

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto



**Rede e Aplicações no Sistema de Informação de
Escolas Básicas e Secundárias**

Elísio Manuel Lopes de Melo

Dissertação realizada no âmbito do
Mestrado Integrado em Engenharia Electrotécnica e de Computadores
Major Telecomunicações

Orientador: Prof. Dr. Mário Jorge Moreira Leitão

01/02/2010

A Dissertação intitulada

"REDE E APLICAÇÕES NO SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE ESCOLAS BÁSICAS E SECUNDÁRIAS"

foi aprovada em provas realizadas em 25/Fevereiro/2010

o júri



Presidente Professor Doutor José António Ruela Simões Fernandes
Professor Associado do Departamento de Engenharia Electrotécnica e de Computadores da
Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto



Professor Doutor Joaquim Melo Henriques Macedo
Professor Auxiliar do Departamento de Informática da Universidade do Minho



Professor Doutor Mário Jorge Moreira Leitão
Professor Associado do Departamento de Engenharia Electrotécnica e de Computadores da
Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

O autor declara que a presente dissertação (ou relatório de projecto) é da sua exclusiva autoria e foi escrita sem qualquer apoio externo não explicitamente autorizado. Os resultados, ideias, parágrafos, ou outros extractos tomados de ou inspirados em trabalhos de outros autores, e demais referências bibliográficas usadas, são correctamente citados.



AUTOR: ELÍSIO MANUEL LOPES DE MELO

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Resumo

Dada a grande evolução das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) e o actual afastamento das escolas destas tecnologias assiste-se a uma nova revolução e reinvenção dos métodos de ensino-aprendizagem, a que se junta a implementação das TIC e a necessidade de aquisição de competências nesta área pelos alunos e professores.

Actualmente, a quantidade de informação gerada pelas escolas do Ensino Básico e Secundário tem crescido exponencialmente, e toda a comunidade escolar enfrenta o desafio da necessidade de implementação das TIC no sistema de informação como solução para ultrapassar as dificuldades e proporcionar melhores resultados.

A criação de um modelo de “Escola Digital” para a infra-estrutura, sistemas de informação/gestão, sistemas de apoio ao processo ensino-aprendizagem e serviços disponibilizados *online* tem de ser pensado numa perspectiva a curto, médio e longo prazo pois os custos necessários em equipamentos, infra-estruturas e softwares de aplicação implicam grandes investimentos.

O principal objectivo desta dissertação é o de propor soluções técnicas em ambiente digital integrado, utilizando preferencialmente tecnologia *Web*, para apoiar os sistemas que envolvem toda a comunidade educativa.

Após um trabalho de campo, visitando escolas procurando indícios de “Boas Práticas”, fez-se uma abordagem ao tema em três grandes áreas: Infra-estrutura de rede da Intranet e sistemas de gestão e apoio às aprendizagens; Site como principal sistema de informação da comunidade educativa; Modelo de avaliação da implementação TIC nas escolas.

A dissertação termina com o estudo de um caso real com propostas a curto e médio prazo.

O principal contributo desta dissertação é fornecer um conjunto de considerações técnicas e de apoio ao planeamento e organização da implementação das TIC na infra-estrutura de rede e os seus sistemas e serviços anexos em escolas Básicas e Secundárias.

Palavras-Chave: TIC; sistemas de gestão da informação, e-learning, criação de *web sites*, avaliação da implementação das TIC em escolas, escola digital, escolas inteligentes, infra-estrutura da intranet em escolas.

Abstract

Given the great evolution of the Information and Communication Technologies and the programmes for support and learning management systems, one is witnessing a revolution and reinvention of the teaching-learning process. Recently, the amount of information generated by most Basic and Secondary Schools has grown exponentially, and every member of the school community is facing the challenge of the implementation of systems of information, education and management, using these new technologies as a means to surpass difficulties.

The main aim of this dissertation is to put forward some solutions in a digital and multimedia environment so as to support the whole system that revolves around the teaching-learning process.

KeyWords: Management Information System, E-Learning, Creation of Websites, evaluation of ICT implementation at Schools, digital school, smart school.

Agradecimentos

Com os melhores agradecimentos dirigidos a todos aqueles que colaboraram de forma directa ou indirecta na preparação, elaboração e apresentação desta dissertação, dando particular ênfase:

- Ao meu orientador, Professor Doutor Mário Jorge Moreira Leitão, pela disponibilidade e confiança manifestadas e pelo apoio que me deu na estruturação e elaboração deste projecto;
- A todos os professores das escolas básicas e secundárias visitadas, que se disponibilizaram a prestar informações sobre as redes e sistemas de informação das respectivas escolas;
- Às Escolas Secundárias onde leccionei nos últimos anos e nas quais adquiri experiência e competências na implementação e gestão de redes;
- Aos colegas de Mestrado que trabalham nesta área e aos técnicos do CICA que contribuíram para a dissertação com a sua experiência;

À minha mulher, Isabel Ribeiro, que me apoiou em mais uma etapa de vida, e na revisão dos textos e à nossa filha recém-nascida, Eva, que ajudou a atrasar o trabalho.

Índice

Resumo.....	iii
Abstract	v
Agradecimentos.....	vii
Índice.....	ix
Índice de Figuras	xiii
Índice de Tabelas	xv
Lista de Acrónimos e Abreviaturas	xvii
Capítulo 1	1
Introdução	1
1.1 Âmbito do Trabalho - Contextualização.....	1
1.2 Motivação e Objectivos.....	2
1.3 Estrutura da Dissertação.....	3
Capítulo 2	5
Estudo para uma “Escola Digital”	5
2.1 Introdução.....	5
2.1.1 Comunidade Educativa	6
2.1.2 Uma “Nova Educação”	7
2.1.3 As TIC na “Nova Educação”	10
2.1.4 Estrutura Orgânica da Educação - Sistema Educativo Português	11
2.2 Estratégia de trabalho	16
2.3 Caracterização do estado actual das escolas.....	17
2.3.1 Infra-estrutura de rede	17
2.3.2 Endereço Web do site	18
2.3.3 Serviço de correio electrónico	18
2.3.4 Ligação à Internet.....	19
2.3.5 Serviços de apoio à rede	19
2.3.6 Sistema de Informação e Gestão	21
2.3.7 Aplicações e-learning	21
2.3.8 Evolução da rede.....	21

2.4	<i>Boas Práticas existentes nas escolas</i>	22
2.4.1	Equipamentos e software de rede	22
2.4.2	Sistema de Gestão da Informação Escolar	25
2.4.3	Aplicações de apoio ao processo ensino-aprendizagem	31
2.5	<i>Modelo para uma “Escola Digital”</i>	34
2.5.1	Caracterização e objectivos	35
2.5.2	Modelo de financiamento e implementação	36
2.5.3	Modelo de rede para a “Escola Digital”	37
Capítulo 3	.....	43
SITE - Porta da “Escola Digital”	.....	43
3.1	<i>Introdução</i>	43
3.2	<i>O Site de escola e a sua importância</i>	44
3.3	<i>Recomendações</i>	45
3.3.1	Conteúdos	45
3.3.2	Acessibilidade	48
3.3.3	Navegabilidade	49
3.3.4	Facilidades para cidadãos com necessidades especiais	50
3.3.5	Serviços	51
3.3.6	Gestão do Site	52
3.3.7	Privacidade e protecção de dados individuais	53
3.3.8	Segurança e Autenticação	54
3.3.9	Infra-estrutura	54
3.4	<i>Níveis de Maturidade de um Site</i>	55
Capítulo 4	.....	57
Avaliação da implementação das TIC nas escolas	.....	57
4.1	<i>Padrões de avaliação para uma “Escola Digital”</i>	58
4.2	<i>Criação de Níveis de Avaliação</i>	60
4.3	<i>Caracterização dos níveis de avaliação</i>	61
4.3.1	Nível 0	61
4.3.2	Nível 1	61
4.3.3	Nível 2	62
4.3.4	Nível 3	62
4.3.5	Nível 4	63
4.3.6	Nível 5	64
4.4	<i>Tabela da evolução em cada uma das vertentes</i>	66
4.5	<i>Estudo de um caso: Malásia</i>	69
4.5.1	Classificação Smart School Qualification Standards	70
Capítulo 5	.....	71
Estudo de um caso “ESMGA”	.....	71
5.1	<i>Introdução</i>	71
5.2	<i>Caracterização do meio</i>	71
5.2.1	Espaço físico - ESMGA	72
5.2.2	Rede Informática actual	73
5.3	<i>Proposta a curto prazo</i>	75
5.3.1	Medidas Implementadas	75

5.3.2	Análise dos Resultados.....	76
5.4	<i>Proposta a médio prazo</i>	76
5.4.1	Identificação de Requisitos dos Utilizadores	76
5.4.2	Requisitos de utilização das Aplicações	78
5.4.3	Cálculo dos fluxos.....	79
5.4.4	Arquitectura e Tecnologia.....	80
5.4.5	Proposta de Rede.....	83
5.4.6	Serviços a disponibilizar	83
5.4.7	Segurança.....	85
Capítulo 6	.....	87
Conclusão	.....	87
Anexo A	.....	91
Anexo B	.....	93
Anexo C	.....	101
Bibliografia	.....	103

Índice de Figuras

Figura 2.1 - Esquema LTSP	22
Figura 2.2 - Modelo Global de rede proposto pelo PTE	37
Figura 2.3 - Topologia da Solução Global apresentada pelo PTE	38
Figura 2.4 - O esquema geral da Rede Informática da ESSR	39
Figura 5.1 - Identificação dos Blocos na ESMGA	72
Figura 5.2 - Pormenor das Ligações de Rede actual no Bloco A1 da ESMGA	73
Figura 5.3 - Esquema dos Blocos e Rede actual da ESMGA	74
Figura 5.4 - Comparação da evolução do tráfego recebido/enviado 2006/2007	76
Figura 5.5 - Número de computadores ligados simultaneamente na ESMGA	77
Figura 5.6 - Tempos de resposta da Internet obtidos ao longo do ano	79
Figura 5.7 - Gráfico mensal do tráfego no router ADSL	80
Figura 5.8 - Proposta de rede de interligação dos blocos a médio prazo	82
Figura 5.9 - Diagrama de ligações dos servidores e DMZ à Internet	84

Índice de Tabelas

Tabela 2.1 - Mudança do paradigma de aprendizagem [OCDE-PEB, 2003]	9
Tabela 4.2 - Níveis de Avaliação das escolas por área	66
Tabela 5.1 - Características aceitáveis das aplicações best-effort	78
Tabela 5.2 - Cálculos para a capacidade de ligação do backbone	79

Lista de Acrónimos e Abreviaturas

AAA	Authentication, Authorization and Accounting (protocol)
ADSL	Asymmetric Digital Subscriber Line
CD	Compact Disc
CMS	Content Management System
CRIE	Computadores, Rede e Internet nas Escolas
DEI	Departamento de Engenharia Informática
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol
DMZ	Demilitarized Zone
DNS	Domain Name System
DREN	Direcção Regional de Educação do Norte
DVD	“Digital Versatile Disc” ou “Digital Video Disc”
Email	Correio Electrónico
ESMGA	Escola Secundária Dr Manuel Gomes de Almeida
ESSR	Escola Secundária Soares dos Reis
FCCN	Fundação para a Computação Científica Nacional
HTML	HyperText Markup Language
HTTPS	HyperText Transfer Protocol Secure
IEA	International Association for the Evaluation of Educational Achievement
ISEP	Instituto Superior de Engenharia do Porto
ISP	Internet Service Provider
LAN	Local Area Network
LCMS	Learning Content Management System
LMS	Learning Management System
LPI	Livro de Ponto Informático
LTSP	Linux Terminal Server Project
ME	Ministério da Educação
MOODLE	Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment
MSC	Multimedia Super Corridor (Malásia)
OPA	Ocupação Plena dos Alunos
PAM	Plano de Acção para a Matemática
PDA	Personal Digital Assistants
PDF	Portable Document Format

PTE	Plano Tecnológico da Educação
QI	Quadro Interactivo
RCTS	Rede Ciência Tecnologia e Sociedade
SITES	Second Information Technology in Education Study
SMS	Short Message Service
SQL	Structured Query Language
SS	Smart School
STP	Shielded Twisted Pair
SVGA	Super Video Graphics Array
TIC	Tecnologias de Informação e Comunicação
URL	Universal Resource Locator
USB	Universal Serial Bus
UTP	Unshielded Twisted Pair
VLAN	virtual LAN (local area network)
VNC	Virtual Network Computing
VoIP	Voice over Internet Protocol
Web	Abreviatura de World Wide Web
WWW	World Wide Web
XVGA	Extended Video Graphics Array

Capítulo 1

Introdução

1.1 Âmbito do Trabalho - Contextualização

“A melhor “chave” para abrir as portas que dão acesso a uma mudança da sociedade, uma transformação profunda, maior justiça e competitividade, é a educação.” [Baptista, 2006]

As instituições do ensino básico e secundário têm sofrido recentemente várias alterações bruscas, não só no que diz respeito às mudanças das políticas educativas mas também às mudanças tecnológicas da sociedade onde estão inseridas. Actualmente as políticas e as tecnologias educativas entraram em consonância pela implementação, em todas as escolas, das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), nomeadamente ao equipar as escolas com computadores, rede de área local e com ligação à Internet de alta velocidade e ao alterar a organização curricular do ensino básico e secundário com a introdução de duas disciplinas de frequência obrigatória no currículo de todos os alunos; uma, para o último ano do ensino básico - 9º ano [Decreto-Lei 209, 2002] e outra, para o início do ensino secundário - 10º ano [Decreto-Lei 74, 2004]. Estas disciplinas vieram substituir as anteriores disciplinas de opção, Introdução às Tecnologias da Informação, do 10º ano e do 11º ano, e que eram de frequência não obrigatória.

No entanto, nem sempre a atribuição destes novos equipamentos nas escolas foi acompanhada de pessoas com competência técnica para a instalação ou exploração de todas as suas potencialidades. Há casos em que equipamentos foram disponibilizados às escolas sem nunca ter chegado a ser retirados dos caixotes ou em que se desconhecia a sua utilidade pois estes equipamentos não vinham acompanhados de instruções de montagem e/ou de utilização. Os Episcópios (Projector de Opacos) e os primeiros *Data Show* foram exemplos reais desta situação tratando-se, em muitos casos, de uma medida ineficaz e de um investimento improdutivo.

O Programa “Nónio-Século XXI” lançou, em 1997 e 1998, dois concursos nacionais de projectos de aplicação das TIC na educação que resultaram no apoio a 430 projectos de escola, envolvendo cerca de 850 escolas do pré-escolar ao secundário, ao longo de três anos. Este programa terminou em 2001 e a sua avaliação global foi publicada em 2002 e 2003 [Nonio, 2003]. Sucedeu-se a Unidade de Desenvolvimento das TIC na Educação, designada por

EDUTIC, e depois reestruturada na equipa de missão denominada «Equipa de Missão Computadores, Redes e Internet na Escola» (Equipa CRIE), para darem continuidade ao projecto. Neste programa [CRIE, 2007] as escolas foram equipadas com uma ou duas salas de computadores com um servidor para a leccionação da disciplina TIC, que designaram de “Sala TIC”. Desta vez, uma equipa de técnicos deslocou-se às escolas para fazer a instalação e configuração destes equipamentos na sala de aula, para que tudo ficasse instalado correctamente e pronto a funcionar. Os problemas apareceram quando se iniciou o ano escolar e muitas escolas não tinham os equipamentos montados ou a funcionar. Nas escolas, cujos equipamentos estavam instalados e a funcionar, foram necessários professores com formação e competências em administração de servidores no sistema operativo *Microsoft Windows 2003 Server* com domínios e contas de aluno. Muitas escolas não possuíam professores com competências técnicas para fazerem a gestão e manutenção dos equipamentos e programas que compunham o sistema das “Salas TIC”. Daqui resultou que os responsáveis da escola, ao receberem este novo equipamento, tomaram as mais diversas atitudes, de acordo com as competências dos professores que possuíam nestas áreas e que foram desde:

- formatar todos os computadores e servidor para instalar o sistema usado na escola (Linux ou Windows);
- usar o sistema como estava mas com todos os alunos a usarem a mesma conta de utilizador ou administrador;
- usar o sistema como estava mas criar uma conta por computador e sempre que cada aluno usasse esse computador teria de usar essa conta;
- e, finalmente, a atitude esperada pelos responsáveis do projecto e que era a criação de contas de utilizadores diferentes para todos os alunos e professores.

Poder-se-á perguntar porque é que em algumas escolas o sistema funcionou bem e em outras não. Talvez a falta de informação acerca do novo sistema, o manual fornecido, que era extenso e de leitura complexa, a necessidade de formação dos professores, a existência de técnicos para a gestão e administração do sistema, poderão ser algumas das respostas que, *a priori*, se podem apontar.

Estão a ser estudadas e implementadas nas escolas novas medidas políticas do Ministério da Educação, no âmbito das TIC, esperando desta vez uma melhor eficácia em relação às medidas anteriores.

1.2 Motivação e Objectivos

É com base no contexto abordado, no ponto anterior, que surge a motivação para a realização de um trabalho de pesquisa acerca do que tem falhado, tendo a preocupação de apresentar igualmente as boas práticas do que se faz em algumas escolas básicas e, em especial, nas secundárias. Esta recolha de informação do conjunto de boas práticas junto das escolas incidiu essencialmente na resolução dos problemas tanto da infra-estrutura como nos sistemas de gestão, informação, comunicação e ensino-aprendizagem. A recolha e divulgação destas sugestões de “Boas Práticas”, poderá ser um bom instrumento de apoio para aqueles que, a muito custo, tentam implementar as TIC nas escolas com o objectivo de estas conseguirem patamares superiores de maturidade tecnológica e atingirem com mais facilidade o seu objectivo principal de educação.

Um outro problema pertinente está relacionado com os *sites* das escolas. Numa rápida pesquisa na *Web* encontram-se *sites* da mesma escola em vários endereços (uns oficiais, outros nem por isso, outros mesmo inacabados e/ou abandonados), uns são da responsabilidade de professores, outros de alunos e outros de empresas, cujos endereços se encontram nos mais diversos domínios e cuja informação nem sempre é correcta, está bem estruturada ou é pertinente. Será necessário sensibilizar para a importância do site para uma imagem moderna e dinâmica da escola.

Finalmente, a interligação e organização de todos estes sistemas dependem de uma boa infra-estrutura da rede de computadores, estável e bem configurada, para que esta consiga disponibilizar os serviços com qualidade, disponibilidade e possibilite a evolução destes com a integração de novos sistemas. Assim, será importante criar um método de avaliação do grau de implementação das TIC nos diversos componentes do sistema de informação da escola para assegurar uma evolução estruturada do sistema.

É objectivo deste trabalho apresentar uma proposta de projecto, configuração e gestão dos serviços da infra-estrutura de rede para escolas básicas e secundárias e que sirva de suporte às necessidades actuais e futuras de todo o sistema de TIC das escolas. A necessidade, cada vez mais premente de integração do sistema da infra-estrutura de rede com os serviços e programas nela disponibilizados, fez alargar o objectivo deste trabalho para o sistema de apoio a todo o processo ensino-aprendizagem e a integração dos vários sistemas, proporcionando, deste modo, o aumento da produtividade, a confiança nas TIC e a motivação de todos os agentes envolvidos na comunidade educativa.

1.3 Estrutura da Dissertação

A dissertação está dividida em capítulos e contempla, para além da introdução e conclusão, mais quatro capítulos:

- Capítulo 2 - Estudo para uma “escola Digital”. Neste capítulo é relatado o estado em que se encontram as redes e o sistema de informação das escolas dos problemas e soluções que apresentam, as boas práticas que envolvam as TIC nas escolas e o modelo proposto para uma “Escola Digital”;
- No capítulo 3 - Site - Porta da “Escola Digital”. Neste capítulo é feita uma abordagem acerca da problemática dos sites e do papel que estes representam para o futuro da escola apresentando uma série de recomendações para a construção e manutenção de um *Web site* de escola;
- No capítulo 4 - Avaliação da implementação das TIC nas escolas. Neste capítulo são feitas duas propostas de avaliação em patamares.
- No capítulo 5 - Estudo de um caso: “ESMGA”. Neste capítulo é feito um estudo de caso da Escola Secundária Dr. Manuel Gomes de Almeida - ESMGA - a caracterização do seu estado e propostas de evolução. É apresentada uma proposta a curto prazo, entretanto implementada e já com alguns resultados visíveis e uma proposta a médio prazo onde são apontadas soluções para a topologia, serviços de rede e sistema de informação.

Capítulo 2

Estudo para uma “Escola Digital”

2.1 Introdução

No actual panorama social Português, e que se pode generalizar para quase todo o mundo civilizado, a escola assume um papel de primordial importância não só ao nível da transmissão de conhecimentos como também da transmissão de atitudes e valores. Devido ao aumento das exigências do mercado de trabalho e ao problema do desemprego, os Encarregados de Educação delegam, consciente ou inconscientemente, toda a formação e educação dos seus educandos na escola. A escola que, tradicionalmente só tinha a função de formação, deverá agora preparar-se para assumir mais responsabilidades, nomeadamente no âmbito da transmissão de atitudes e valores que, até há poucos anos, eram da total responsabilidade dos pais.

Com o aumento destas novas responsabilidades, as escolas têm sido receptáculo de muita informação em suporte papel versando legislação, regulamentos, relatórios, relatórios de projectos, propostas e avaliação de actividades, planos de recuperação, estatísticas, análise de resultados, processos de alunos e professores, etc., dificultando, desta forma, todo o processo ensino-aprendizagem. Quase toda esta informação é produzida e tratada pelos professores e existente em suporte papel, o que resulta em grande transtorno no seu tratamento, na sua circulação e arquivamento. Analisando os principais contratempos podemos destacar:

- um custo significativo para a escola, não só em termos económicos, mas também do ponto de vista ambiental no que respeita ao consumo de papel e tintas;
- necessidade de grande espaços de arquivo;
- difícil organização e pesquisa;
- morosidade na transmissão da informação;
- difícil tratamento dos dados existentes para produzir informações ou estatísticas de apoio à decisão da direcção executiva.

Tendo em consideração este problema e com o célere desenvolvimento da Sociedade de Informação e Comunicação, a escola deverá adaptar-se a esta nova realidade tecnológica e integrar estes novos progressos na área das TIC, nos sistemas de informação, comunicação e no apoio a todo o processo ensino-aprendizagem.

2.1.1 Comunidade Educativa

A escola encontra-se num processo constante de mudança e será importante fazer a redefinição de certos conceitos e até estudar a sua evolução. Por isso, será necessário fazer uma reflexão sobre o conceito de “Comunidade Educativa”. Segundo M. L. Branco [2007], da Universidade da Beira Interior: “O conceito de comunidade educativa é um conceito com origem no pensamento político, apropriado pela legislação portuguesa recente”. Por seu lado, M. Matos [2000], investigador e docente da Faculdade de Psicologia e das Ciências da Educação da Universidade do Porto, atestou que:

“a expressão “comunidade educativa” que, mercê dum certo favor que lhe terá sido concedido pelos textos oficiais, lentamente passou para a literatura burocrática, académica e jornalística e hoje é um recurso omnipresente na linguagem quotidiana para designar algo que em tempos se chamou “escola”.” [Matos, 2000]

Estes dois pensamentos levam-nos a considerar “Escola” e “Comunidade Educativa” como sinónimos, sendo este último o termo mais em voga nos documentos oficiais das políticas educativas. No Documento Orientador das políticas para o Ensino Básico, de Março de 1998, [ME, 1998] a que M. Matos também referiu, encontramos: - (O Ministério da Educação propõe-se) *“Incentivar novas formas de parceria educativa com os pais e as comunidades educativas, quer através da sua efectiva participação e co-responsabilização na administração das escolas, quer através de formas de voluntariado socioeducativo”* - Entendemos que neste documento está implícito que os conceitos atrás apresentados são sinónimos.

Em meados do Século XX existiam dois tipos de educação: a familiar e a escolar; cada uma tinha os seus propósitos e eram independentes entre si. A evolução socioeconómica a que se assistiu em Portugal nas últimas décadas do Século XX deu lugar à evolução do esvaziamento da educação familiar ao mesmo tempo que as políticas indicavam no sentido de uma maior participação da família nas escolas. O conceito de “Comunidade Educativa” nasceu com a inclusão dos encarregados de educação (família) na participação e na sua co-responsabilização no percurso escolar dos respectivos educandos e na dinâmica das escolas. Para além dos encarregados de educação, o conceito de “Comunidade Educativa” também englobava professores e alunos. Em pouco tempo este conceito foi alargado e, no início do Século XXI, já incluía representantes das autarquias. Este conceito de “Comunidade Educativa” está em crescendo e já integra representantes das empresas locais, da segurança social, da saúde, dos bombeiros locais, da formação profissional, de outras escolas em agrupamento, entre outros.

Estas inclusões na comunidade educativa conduziram, segundo M. L. Branco, a uma *“abertura da escola à comunidade, concretizada no conceito de escola-comunidade educativa, que permite à escola colocar-se no centro dos esforços comunitários, estabelecendo a transição entre o pedagógico escolar e o pedagógico social, conferindo a toda a vida comunitária uma profunda intencionalidade educativa e cívica. A escola/comunidade educativa, ao favorecer uma continuidade entre a vida comunitária e a educação, recupera em novos moldes a coerência presente nas sociedades educativas tradicionais” (familiares ou comunitárias) [Branco, 2007].*

Esta integração promoveu o desenvolvimento do sistema de relações interpessoais no interior da escola e entre esta e a comunidade local, proporcionando aos alunos uma maior continuidade entre a vida dentro do recinto escolar e a vida no exterior. Depois da escola se integrar na comunidade é, por sua vez, a comunidade que vai à escola não só para obter formação como também para o seu envolvimento em eventos culturais, lúdicos e desportivos.

A introdução das TIC nas escolas também favorece estas interligações fortalecendo-as e engrandecendo-as fazendo a escola chegar à família e a todo o lado através da ligação à internet. O potencial da utilização da Internet e das TIC, como instrumentos de apoio às aprendizagens dos alunos, deverá também promover a integração social do aluno. Mas esta nova tecnologia está a provocar outra transformação e uma verdadeira revolução na comunidade educativa. O relacionamento entre alunos de diferentes comunidades educativas e, até de comunidades de outros países, está a alargar o conceito de “Comunidade Educativa” e associá-lo à ideia de “Aldeia Global”, já amplamente falado no que diz respeito à Internet e à Web. Também a facilidade de obtenção de informação, através da Internet, tem alargado cada vez mais este conceito ficando somente limitado pela compreensão por parte do aluno do idioma da informação e pela capacidade de pesquisa e síntese do mesmo. As políticas europeias de educação têm favorecido estes relacionamentos entre países europeus (alargado a outros países do mundo por convénio) com a implementação de projectos como “Comenius¹”, “Erasmus²”, “Leonardo da Vinci³”, “Grundtvig⁴” e “eTwinning⁵” através de apoios económicos, intercâmbios, estágios e protocolos entre alunos e professores de diferentes países, promovendo ainda mais o alargamento do conceito de “Comunidade Educativa”.

2.1.2 Uma “Nova Educação”

Para uma melhor compreensão dos objectivos da escola e as tendências actuais da educação, será importante começar por entender melhor a origem da palavra “Educação”. No dicionário [Dicionário, 1999] encontra-se a seguinte informação: educação - “acto ou efeito de educar”. No entanto, o blogue “Super Aprendizagem” do Instituto da Inteligência [Superaprendizagem, 2007] expressa uma ideia corroborada por Machado [2009] no seu blog de educação acerca da origem da palavra educação:

“a palavra educação é do latim educēre (Pronuncia-se [edúcere]), de e(x), “para fora” e ducēre (Pronuncia-se [dúcere]), “conduzir”, (...), mas esta palavra não nos parece boa para indicar o novo professor, pois nos soa como “aquele que transmite as regras que o aluno deve seguir” e não o que contribui para desenvolver-lhe as capacidades”

Ou seja, segundo estes autores, o professor tem de passar a ser mais um orientador de formação, um condutor do aluno no seu percurso de evolução educativa em todas as suas vertentes, auxiliando-o nessa evolução até à maturidade intelectual, momento em que o aluno pode evoluir por si mesmo. No entanto, e segundo o mesmo autor no artigo atrás referido, a escola tradicional está a morrer, bem como o seu “Mestre”, o professor, como está patente no seguinte texto sobre o contexto educacional da escola tradicional:

“Assim como a escola tradicional morreu, embora seu fantasma insista em conduzir a aprendizagem, também morreu o “mestre”, que baseava seu estilo nos pilares que mantinham de pé aquele tipo de escola, ou seja:

- *constrangimento (castigo e recompensa);*
- *aulas passivas;*

¹ Site: http://ec.europa.eu/education/lifelong-learning-programme/doc84_en.htm

² Site: http://ec.europa.eu/education/lifelong-learning-programme/doc80_en.htm

³ Site: http://ec.europa.eu/education/lifelong-learning-programme/doc82_en.htm

⁴ Site: http://ec.europa.eu/education/lifelong-learning-programme/doc86_en.htm

⁵ Site: <http://www.etwinning.net/ww/pt/pub/etwinning/index2006.htm>

- a criança como um ser inferior ao adulto;
- a ênfase no saber do momento, em detrimento da mobilização das capacidades como elemento de auto-realização;
- a crença no facto errado do que preparava o aluno para a vida (embora o aluno já estivesse vivendo), obrigando-o a aprender muitos conhecimentos, na mera suposição de que um dia ele poderia precisar deles;
- a crença de que inteligência e criatividade não se aprendiam.” [Machado, 2009]

Fruto das políticas de educação dos últimos anos que não conseguiram criar uma nova escola com uma “Nova Educação”, esta escola tradicional tem resistido até aos nossos dias, criando imensos conflitos geracionais, de mentalidades e culturas. No Blogue “Aprender é fácil” de Nelson Lima, presidente do Instituto da Inteligência, destaca-se aquilo que se denomina de “Os 10 erros monumentais da escola actual”:

“No modelo de escola actual, ainda muito prisioneiro da revolução industrial dos séculos XIX e XX, há numerosos erros que não hesito em destacar. Assim, o ensino que é fornecido aos nossos filhos, assenta naquilo que eu chamo de “os 10 erros monumentais” do sistema actual:

- 1 - não educa para a autonomia do pensamento;
- 2 - inibe o pensamento criativo;
- 3 - institui o medo de errar;
- 4 - promove a submissão intelectual às crenças vigentes, incluindo as científicas;
- 5 - insiste num único tipo de pensamento: o lógico-matemático;
- 6 - exclui o aluno dos processos de construção do conhecimento;
- 7 - ignora as inteligências múltiplas do Homem;
- 8 - apela à aprendizagem pela memorização pura e simples;
- 9 - reforça a “autoridade” do professor como “mestre” detentor da Verdade;
- 10 - limita o crescimento do EU.” [Lima, 2009]

Muitos destes erros apresentados ainda são cometidos pela maioria dos professores, gestores da escola e responsáveis pelas reformas do ensino, que ainda não tomaram consciência que a sociedade está a mudar para uma nova realidade. É necessário criar uma “Nova Educação”; uma educação que tenha em consideração estes erros e proporcione uma nova escola e um novo método de ensino.

Segundo L. Machado, o novo professor assumirá um papel diferente em relação à escola tradicional:

“Saber ensinar é saber criar as condições para que os alunos aprendam. A inteligência constrói-se pela acção; por isso, o professor deve ser um estimulador de interesses, um despertador de curiosidade, um evocador de necessidades intelectuais. Ele deve ser um colaborador no sentido de ajudar a pessoa a adquirir conhecimentos por si mesma.” [Machado, 2007]

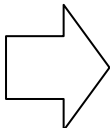
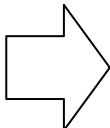
Conclui-se portanto que o professor deve estar atento às várias formas de pensamento e, para além do tradicional pensamento analítico, tem de dar atenção ao pensamento crítico, ao pensamento exploratório e ao pensamento criativo, para se aproveitar e potenciar todas estas formas de pensamento e desenvolvimento do aluno, na sala de aula, conforme o objectivo do conteúdo leccionado. Surge, assim, a oportunidade de aplicação das novas Tecnologias da Informação e Comunicação e ajudar a revolucionar o modo de ensino e a aquisição de novas competências.

Dado que a escola actual se encontra bastante desfasada da sociedade em que está inserida urge planear as transformações necessárias para uma nova educação em que as TIC

passem a desempenhar um papel primordial em todo o sistema de informação e educação da escola. Refira-se a este propósito que a introdução da TIC nas escolas não deve ser vista só como uma ferramenta de trabalho, mas também como uma ferramenta de comunicação que promove, no aluno, o desenvolvimento de várias vertentes: criativa; interactiva; aprendizagem colaborativa; pensamento crítico; resolução de problemas, etc.

No relatório da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE), do programa para a construção de edifícios educacionais (PEB), [OCDE-PEB, 2003] é apresentada uma mudança do paradigma de aprendizagem:

Tabela 2.1 - Mudança do paradigma de aprendizagem [OCDE-PEB, 2003]

A mudança do paradigma de aprendizagem				
Passado		Presente		Futuro
Pedagogia				
<ul style="list-style-type: none">• Centrada no professor• Aulas• Directiva• Contacto• Biblioteca• Avaliação por exame		<ul style="list-style-type: none">• Centrada no aluno• Individual• Auto-aprendizagem orientada• Em grupo• Internet• Avaliação contínua		<ul style="list-style-type: none">• Experimental• Ligada à indústria• Social• Flexível• Multimodal• Actualização de competências
Competências finais				
<ul style="list-style-type: none">• Memória• Não criativa• Precisa ser dirigida• Não colaborativa		<ul style="list-style-type: none">• Mais auto dirigida• Trabalha em equipa• Mais criativa		<ul style="list-style-type: none">• Pensamento crítico• Trabalho de equipa• Resolução de problemas• Comunicadora

No que respeita à alteração do paradigma de aprendizagem é evidente como a realidade mundial também reflecte a realidade portuguesa. Este relatório apresenta várias características pedagógicas e de competências em três fases diferentes: o passado, o presente e o futuro. As sugestões propostas por este organismo internacional apontam no sentido de se fazer uma grande revolução nos sistemas de ensino, no modo de ensinar e no modo de aprender. A caracterização apresentada no esquema do relatório da OCDE para o passado reflecte a realidade que também existiu no sistema educativo português, e que pontualmente ainda espelha o método de ensino de alguns professores. Quanto às características apresentadas para o presente, estas traduzem as novas metodologias que se têm tentado implementar e que apresentam algumas melhorias em relação ao sistema anterior. Quanto ao apresentado para o futuro, aponta-se para uma nova revolução nos métodos de ensino para o sistema educativo, revolução essa necessária se se pretende acompanhar o ritmo dos países mais desenvolvidos e aumentar a competitividade do país. Esta revolução nos métodos de ensino deverá ser apoiada e complementada pela utilização das TIC adquirindo-se, também, competências nesta área.

Num estudo para definir as competências que os alunos deverão adquirir, o director executivo da *International Association for the Evaluation of Educational Achievement* (IEA), Dr. Wagemaker, afirmou:

“As Competências do século XXI, foram definidas pelos pesquisadores, como sendo aquelas em que os alunos desenvolvem a capacidade de serem auto-reguladores da sua aprendizagem, para manter a aprendizagem ao longo da vida, e saber como se ligar e colaborar com outras pessoas - tanto os seus pares como peritos - em todo o mundo. Estas são as coisas que foram consideradas susceptíveis de serem importantes no mundo moderno, por isso precisamos de saber como a utilização das TIC nas escolas contribui para a aquisição, por parte dos alunos, dessas competências”. [Wagemaker, 2006]

Com o desenvolvimento das TIC, professores e alunos têm ao seu dispor novos equipamentos tecnológicos capazes de auxiliar o processo de ensino-aprendizagem e promover um novo estilo de educação. Mas não basta equipar as escolas com computadores e equipamentos multimédia para desde logo se acreditar que a escola se modernizou, pois pode modernizar-se nos equipamentos disponibilizados mas a maneira de ensinar continuar a ser a mesma. Por isso, a transformação tem de ser mais profunda e, para além da aquisição de novas tecnologias, devemos pensar numa transformação que envolva também os professores, metodologias de ensino, gestores da escola e até mesmo os conteúdos, as matérias e a carga horária das disciplinas.

Apesar da importância da pedagogia no ensino, o estudo desta tese para uma “Escola Digital” irá incidir essencialmente na infra-estrutura tecnológica e sistemas de informação como parte integrante de um projecto mais alargado de transformação da escola e do modo de ensinar, como atrás se refere.

2.1.3 As TIC na “Nova Educação”

A TIC, embora não tenha um fim em si mesma, contribui não somente pelas possibilidades de transmissão de conhecimentos nas diversas ferramentas que a compõem, mas também pela oportunidade oferecida aos alunos na interacção com a mesma, familiarizando e difundindo seu uso e, principalmente, pela gama de novas alternativas de utilização, que podem remeter para um círculo virtuoso de crescimento e desenvolvimento interpessoal e tecnológico. [Vanti, 2004]

Como se tem vindo a evidenciar, o papel das TIC nas escolas tem-se tornado o centro das atenções e estas a plataforma onde toda a informação circula. Mas as TIC dependem de uma infra-estrutura de rede estável e de um sistema de informação bem configurado. E isto está dependente do estado actual da tecnologia e das competências do responsável pela gestão e manutenção de todo o sistema.

A revolução tecnológica que se opera nas escolas com a introdução do Plano Tecnológico da Educação (PTE) do Ministério da Educação é uma janela de oportunidades para se dar um salto qualitativo no sentido da “Nova Educação”.

No relatório da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico, do programa para a construção de edifícios educacionais [OCDE-PEB, 2003], abordando o tema da introdução das TIC nas escolas, está patente também a ideia de que as TIC estão a estimular um novo modo de ensino-aprendizagem existindo actualmente uma realidade inegável: as gerações mais novas não só têm mais competências TIC, como as adquirem com mais facilidade em relação às gerações mais adultas. Também se pode concluir que muitas dessas competências nas gerações mais jovens foram adquiridas por auto-aprendizagem.

Apesar do relatório da OCDE-PEB falar na auto-aprendizagem das TIC, este tipo de aprendizagem é questionável pois não garante a igualdade de oportunidades entre ricos e

pobres, nem garante a qualidade das competências adquiridas. A introdução das TIC nas escolas e a disponibilização de equipamentos para a utilização livre de todos alunos, associados a um currículo de competências a adquirir nos ensinos básico e secundário poderão colmatar estas diferenças e elevar o nível de competências nas TIC para o patamar desejável.

A introdução das TIC nas escolas não está associada unicamente à aquisição de competências por parte dos alunos. Outros factores poderão ser fortemente influenciados pelos sistemas associados às novas tecnologias, tais como:

- aumento não só dos meios e modos de comunicação entre todos os intervenientes na comunidade educativa bem como a velocidade dessa comunicação;
- auxílio pedagógico aos professores na tarefa de diversificação de estratégias de ensino;
- disponibilização de ambientes virtuais de aprendizagem com plataformas de gestão de conteúdos e aprendizagens- *Learning Management System* (LMS), *Content Management System* (CMS);
- proporcionar aos alunos o e-learning e o b-learning (*blended learning*);
- disponibilização de repositórios de conteúdos digitais auxiliando assim o trabalho do professor e a certificação dos conteúdos leccionados;
- aumento da fiabilidade na utilização de sistemas informáticos tanto na escola como no exterior;
- rentabilização dos investimentos nas TIC, potenciando e aumentando a produtividade no uso destes recursos tecnológicos;
- apoio na gestão e administração escolar;
- aumento da segurança com a videovigilância, a utilização de dinheiro virtual no cartão de aluno e o registo das horas de entradas e saídas na escola;
- apoio à escola na divulgação de actividades, trabalhos de alunos/professores e ofertas formativas (publicidade e marketing);
- promoção da integração da escola na comunidade local e no mundo, eliminando as barreiras entre a sala de aula e o mundo exterior;
- auxílio a alunos com necessidades educativas especiais (tanto físicas como mentais).

A introdução das TIC nas escolas tem de ser vista como um auxiliar de mudança do paradigma educativo rumo a uma “Nova Educação” e não um fornecer de recursos às escolas para que possam ser utilizados.

2.1.4 Estrutura Orgânica da Educação - Sistema Educativo Português

Neste ponto far-se-á uma breve descrição da estrutura orgânica do sistema educativo português nos pontos com alguma relevância para este estudo.

Todo o sistema educativo Português encontra-se dependente do Ministério da Educação através dos seus serviços centrais e regionais [ME, 2007]. Mesmo as escolas privadas e semi-privadas têm de obedecer a directrizes emanadas do ministério ou direcções regionais. Trata-se, portanto, de um sistema totalmente centralizado, estando os serviços regionais com autonomia limitada no alcance das suas acções.

Serviços do Ministério da Educação

Serviços Centrais:

ANQ Agência Nacional para a Qualificação

CCAP Conselho Científico para a Avaliação de Professores

CCPFC Conselho Científico-Pedagógico da Formação Contínua
DGIDC Direcção-Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular
DGRHE Direcção-Geral dos Recursos Humanos da Educação
EME Editorial do Ministério da Educação
GAVE Gabinete de Avaliação Educacional
GEPE Gabinete de Estatística e Planeamento da Educação
GGF Gabinete de Gestão Financeira
IGE Inspeção-Geral da Educação
MISI Gabinete Coordenador do Sistema de Informação do Ministério da Educação
SG Secretaria-Geral

Serviços Regionais:

DREN Direcção Regional de Educação do Norte
DREC Direcção Regional de Educação do Centro
DRELVT Direcção Regional da Educação de Lisboa e Vale do Tejo
DREALNT Direcção Regional de Educação do Alentejo
DREALG Direcção Regional de Educação do Algarve

Outros serviços

RBE Rede de Bibliotecas Escolares
PRODEP Programa de Desenvolvimento Educativo para Portugal
ANSOCLEO Agência Nacional Sócrates Leonardo Da Vinci
JNE Júri Nacional de Exames
CENOR Centro Nacional de Recursos para a Orientação Vocacional
CNE Conselho Nacional de Educação

Para além destes serviços centrais existem órgãos de coordenação e consultivos e outros organismos tutelados pelo Ministério da Educação de onde emanam toda as directrizes e regulamentos para os sistemas educativos quer público quer privado.

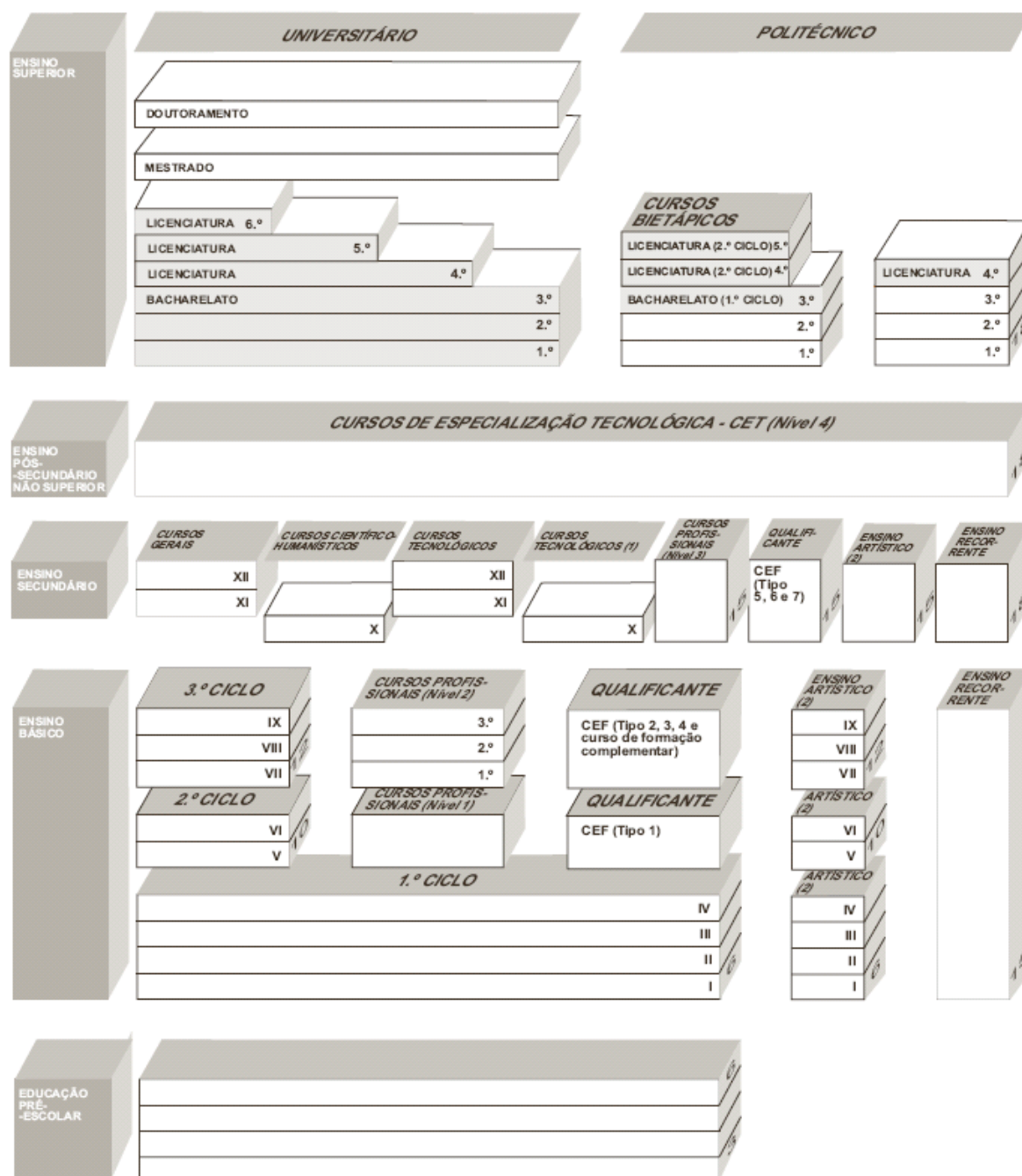
Desta lista não estão enunciados os Serviços Regionais dos Açores e da Madeira por terem um estatuto especial de autonomia nas respectivas regiões autónomas.

Educação Escolar

A educação escolar compreende os ensinos pré-escolar, básico, secundário e superior.

As Modalidade de Educação Escolar são:

- **Ensino Regular** - ensino normalizado;
- **Educação Especial** - para alunos com necessidades educativas especiais;
- **Formação Profissional** - visa a aquisição de uma qualificação profissional inicial e a integração no mundo do trabalho;
- **Ensino Recorrente de Adultos** - para alunos com idades superiores a 15 anos e que abandonaram o ensino regular facultando diplomas equivalentes.
- **Ensino à distância** - ministrar o ensino a adultos em regime de auto-aprendizagem não presencial;
- **Ensino do Português no Estrangeiro** - estudo da língua e cultura portuguesa no estrangeiro;
- **Educação extra-escolar** - educação ao longo da vida e que visa complementar a formação escolar.



(1) Portaria 550-A/2004, de 21 de Maio.

(2) Ensino Artístico Especializado - em regime integrado.

Organograma do Sistema Educativo Português. Fonte: [GIASE, 2007]

O Organograma do Sistema Educativo Português [GIASE, 2007] sofreu recentemente várias alterações com a introdução da Educação Pré-escolar, dos Cursos de Educação Formação (CEF), Cursos de Formação de Adultos (EFA), Ensino Artístico Integrado e Articulado, Cursos Profissionais e Cursos de Especialização Tecnológica (CET) de ensino pós-secundário mas não curso superior. A introdução de cursos profissionalizantes de diversos tipos trouxe à escola uma função que, durante muitos anos foi das antigas Escolas Industriais caracterizadas por um ensino mais prático e especializado com atribuição de diplomas profissionais, acreditados

pelo ministério do emprego e formação profissional e entregues aos alunos com aproveitamento no fim dos respectivos cursos.

O **Ensino Básico** é um nível de ensino universal, obrigatório e gratuito. Inicia-se depois da educação pré-escolar (que em breve poderá também integrar-se no ensino básico), por volta dos seis anos de idade e tem a duração de nove anos lectivos e cujo programa visa assegurar uma preparação geral, comum a todos os indivíduos ou uma educação formação, permitindo o prosseguimento posterior de estudos ou a inserção do aluno em esquemas orientados para a vida activa. Este ensino compreende três ciclos sequenciais, sendo o 1.º de quatro anos, o 2.º de dois anos e o 3.º de três anos. Os Cursos de Educação e Formação (CEF) do Tipo 1,2,3 pretendem proporcionar aos jovens um conjunto de ofertas diferenciadas que permitam o cumprimento da escolaridade obrigatória e a obtenção de qualificações profissionais, devidamente certificadas - Despacho Conjunto n.º 279/2002, de 12 de Abril e Despacho Conjunto n.º 453/2004, de 27 de Julho.

O **Ensino Secundário** é ainda opcional apesar de estar, num futuro próximo¹, na iminência de passar para ensino obrigatório. Têm acesso ao ensino secundário os alunos que completarem com aproveitamento o ensino básico, ou equivalente. O ensino secundário visa proporcionar formação e aprendizagens diversificadas e compreende:

- Cursos Gerais / Cursos Científico-Humanísticos, vocacionados para o prosseguimento de estudos de nível superior;
- Cursos Tecnológicos, orientados na dupla perspectiva da inserção no mercado de trabalho e do prosseguimento de estudos, especialmente através da frequência de cursos pós-secundários de especialização tecnológica e de cursos do ensino superior;
- Cursos Artísticos Especializados, vocacionados, consoante a área artística, para o prosseguimento de estudos ou orientados na dupla perspectiva da inserção no mercado de trabalho e do prosseguimento de estudos;
- Cursos Profissionais, vocacionados para a qualificação inicial dos alunos, privilegiando a sua inserção no mundo do trabalho e permitindo o prosseguimento de estudos;
- Cursos de Educação e Formação (CEF) do Tipo 4, 5, 6 e 7, que proporcionam aos jovens a obtenção de qualificações profissionais, devidamente certificadas como referido no Despacho Conjunto n.º 279/2002, de 12 de Abril e no Despacho Conjunto n.º 453/2004, de 27 de Julho.
- Cursos de Especialização Tecnológica (CET) que proporcionam uma formação pós-secundária não superior e visam, entre outras finalidades, promover um percurso formativo que integre os objectivos de qualificação e inserção profissional, permitindo também o prosseguimento de estudos, como consagra a Portaria n.º 392/2002, de 12 de Abril.

Existem ainda os seguintes tipos de ensino:

- Ensino Recorrente que corresponde à vertente da educação de adultos e que, de uma forma organizada e segundo um plano de estudo, conduz à obtenção de um grau e à atribuição de um diploma ou certificado, equivalentes aos conferidos pelo ensino regular. Através desta modalidade é assegurada uma nova oportunidade de acesso à escolaridade aos que dela não usufruíram na idade própria, aos que precocemente abandonaram o sistema educativo e aos que o procuram por razões de promoção cultural ou profissional;
- Ensino Artístico Especializado que consiste numa formação especializada. É

¹ A medida aplica-se aos alunos que se inscrevam no sétimo ano, no ano lectivo de 2009/2010, por isso só produzirá efeito no ano lectivo de 2012/2013.

destinado a indivíduos que pretendem desenvolver competências artísticas tendo em vista uma carreira no domínio das artes. Este tipo de ensino pode ser encontrado no Ensino Básico e no Ensino Secundário. No Ensino Básico existem cursos nas áreas da Música e da Dança, e no Ensino Secundário existem, para além destes, também cursos na área de Artes Visuais;

- Ensino Profissional que é uma modalidade de educação que se caracteriza por uma forte ligação com o mundo profissional. Tendo em conta o perfil pessoal dos alunos, a aprendizagem valoriza o desenvolvimento de competências para o exercício de uma profissão, em articulação com o sector empresarial.

A aposta nos cursos profissionalizantes vem colmatar uma lacuna no sistema português de Ensino/Formação que não tinha estruturas para formar os técnicos intermédios nas mais diversas áreas. Surge também com o propósito de desenvolver tecnologicamente essa mão-de-obra especializada. No entanto, a maior parte do sistema de ensino público não possui formadores para a formação técnica especializada dos cursos profissionalizantes. A contratação de formadores com formação especializada em certas áreas é muito complicada por não terem existido, durante algumas décadas, formação nessas áreas e pelo facto dos antigos técnicos terem idades muito avançadas e falta de formação nas novas tecnologias das respectivas áreas. Com o intuito de resolver este problema, algumas escolas têm adaptado professores de outras áreas - a mais próxima possível da área de formação do professor -, o que normalmente gera uma formação de baixa qualidade e dependente do dinamismo do professor e da vontade de este se “reciclar”. Nas Tecnologias da Informação e Comunicação sucedem-se exemplos de alunos que possuem mais competências que os professores nestas áreas, pelo que estes últimos pouco valor acrescentado trazem aos alunos durante a formação.

Tipologias de estabelecimentos de ensino

Quanto às tipologias dos estabelecimentos de ensino em Portugal, existe uma grande variedade de tipos, fruto da sucessão das diferentes políticas educativas dos vários governos.

Jl - Jardim de Infância

EB1 - Escola Básica do 1.º Ciclo

EB1/Jl - Escola Básica do 1.º Ciclo com Jardim de Infância

EB12 - Escola Básica dos 1.º e 2.º Ciclos

EB2 - Escola Básica do 2.º Ciclo

EB23 - Escola Básica dos 2.º e 3.º Ciclos

EBI - Escola Básica Integrada

EBI/Jl - Escola Básica Integrada com Jardim de Infância

EBM - Escola do Ensino Básico Mediatizado

EB23/ES - Escola Básica dos 2.º e 3.º Ciclos com Ensino Secundário

ES/EB3 - Escola Secundária com 3.º Ciclo do Ensino Básico

ES - Escola Secundária

Esta variedade de tipologias denota uma desorientação organizativa, o que dificulta a implementação de medidas diferenciadas para os vários tipos de ensino. De salientar que a passagem para as autarquias de algumas responsabilidades no âmbito das escolas do pré-escolar, 1º, 2º 3º ciclos do ensino básico, ficando o ensino secundário na responsabilidade do Ministério da Educação e das Direcções Regionais, irá gerar um conflito de interesses/poder nas escolas que têm ensino básico e secundário. Quanto ao Plano Tecnológico da Educação, (PTE) nomeadamente a implementação da infra-estrutura

de rede, projectores e computadores em todo o tipo de escolas, está sob a jurisdição directa do Ministério da Educação, o que ajuda nas tarefas de financiamento, projecto e implementação dos equipamentos e posterior manutenção.

2.2 Estratégia de trabalho

Com este trabalho pretende-se capitalizar e rentabilizar a existência de tecnologias de ponta e proporcionar um rápido desenvolvimento das infra-estruturas necessárias a todo o sistema de informação, gestão e de ensino para que possa ser dado um grande salto tecnológico nas escolas em qualidade e produtividade.

Na análise inicial do problema surgiu a ideia de fazer visitas a escolas básicas e secundárias com um guião predefinido e fazer uma análise real do estado actual das escolas no que diz respeito à introdução das TIC nos diversos sistemas que poderão coexistir na escola. Esta visita também foi aproveitada para fazer um levantamento das “boas práticas” levadas a efeito em algumas escolas e que proporcionaram um aumento de qualidade de penetração das TIC nos seus sistemas.

Uma vez que a introdução das TIC nas escolas não pode ser vista apenas como uma ferramenta básica de trabalho, mas sim como uma ferramenta de organização estrutural da escola e de comunicação entre os vários elementos da comunidade educativa, surgiu a estratégia de divisão do problema em várias partes. Na visita às escolas houve necessidade de estruturar a informação recolhida, separando-a nos seguintes grupos:

- Infra-estrutura de rede - pretendendo-se saber como a rede está estruturada, que equipamentos passivos e activos possui e como é feita a ligação entre eles;
- Serviços de apoio à rede - pretendendo-se saber quais os serviços implementados na rede de apoio ao seu funcionamento;
- Estratégias de evolução da rede - tanto na aquisição de computadores e equipamentos como de software de apoio ao funcionamento da rede;
- Sistema de informação das escolas - que sistemas de informação estão implementados nas escolas;
- Serviços disponibilizados de apoio ao processo ensino-aprendizagem - aplicações usadas pelos professores nas salas de aula;
- Outras informações - estatística quanto ao número de alunos, turmas, computadores, *wireless*, etc., para melhor caracterização da dimensão das escolas.

Após a análise e síntese da informação recolhida, fez-se a caracterização da “Escola Digital” e foram apontadas as transformações necessárias para que se atinja este patamar, definindo os objectivos e o que se pretende que a “Escola Digital” seja.

Definidos os objectivos passou-se para uma segunda fase que é a do planeamento das diversas áreas que necessitam ser desenvolvidas com as propostas de projecto de rede e serviços de informação para uma “escola digital”, incidindo mais na infra-estrutura de rede, no site da escola e na avaliação do nível de evolução das redes e sistemas de informação das escolas básicas e secundárias.

Finalmente, fez-se um estudo prático da evolução de uma rede em duas fases partindo de um nível praticamente zero para um nível aceitável de evolução dados os condicionamentos tecnológicos, económicos e políticos em que a escola se insere.

2.3 Caracterização do estado actual das escolas

A caracterização do estado actual das escolas é um importante instrumento para se poder projectar a futura “Escola Digital”. A recolha de boas práticas e projectos, bem e mal sucedidos na implementação das TIC nas escolas, trouxe pistas importantes para a formalização de projectos a implementar, de acordo com as necessidades da escola e com a evolução pretendida. Por exemplo, a divulgação entre escolas de “Boas Práticas” de projectos implementados criariam certamente sinergias suficientes para que o estado actual das escolas estivesse mais evoluído no que diz respeito à implementação das TIC. A visita às escolas foi acompanhada de um guião (Anexo C) com os pontos que se esperavam mais relevantes para o trabalho, tendo-se deixado espaço para outras informações e sugestões do coordenador TIC da escola.

A selecção das escolas foi feita usando os endereços de email retirados do site da Direcção Regional da Educação do Norte [DREN, 2009], da sua lista de contactos das escolas. Depois de várias escolas terem sido seleccionadas para possíveis visitas foi privilegiado o correio electrónico para o primeiro contacto no sentido de obter permissão para uma visita à escola e reunião com o responsável TIC da mesma. Porém, uma parte considerável de respostas foi “*Delivery to the following recipient failed permanently*”, ou seja, algo estava mal no endereço do correio electrónico da própria base de dados da DREN. Depois de algumas averiguações e diligências, foram reenviados os emails para um outro endereço de correio electrónico que se encontrava disponível na Web. Dos emails enviados com sucesso alguns não mereceram resposta por parte dos responsáveis da escola. Foram as respostas positivas que proporcionaram uma grande variedade de tipo de escola para estudo.

Após a análise da informação recolhida fez-se um relatório síntese dos aspectos de maior importância para o presente trabalho.

2.3.1 Infra-estrutura de rede

Como se previa, as escolas não possuem uma rede estruturada não só devido a limitações económicas, mas também falta de competências específicas de redes dos coordenadores TIC. O desconhecimento total das melhores opções tecnológicas e das vantagens e desvantagens de uma tecnologia levaram também a que não se fizesse investimentos na implementação das TIC ou então se apostasse numa tecnologia que não atingiu o resultado esperado. Assim, a maior parte das escolas não possuía um plano de implementação da infra-estrutura de rede e da sua estruturação nem como esta poderia evoluir num futuro próximo.

As estruturas existentes nasceram de uma ligação à Internet disponibilizada pelo Ministério da Educação, fazendo-se novas ligações através de *hub* ou *switch* à medida que ia surgindo a necessidade de chegar com a rede a novos computadores, dando origem a uma topologia de rede em estrela mas sem qualquer estrutura organizada. Apresentam-se algumas das situações detectadas que se relacionam com a infra-estrutura de rede:

- ligação de vários equipamentos em cascata;
- comprimentos de cabo UTP acima das especificações técnicas;
- aumento da extensão de um cabo UTP, soldando a estanho os seus condutores ou até através do contacto directo dos fios condutores protegidos com fita isoladora;
- utilização do mesmo cabo UTP para fazer a ligação a dois computadores: dois pares de fios para uma ficha RJ45 e outros dois para outra ficha;

- *hub* a fazer distribuição de internet para os *switch* nas salas;
- rede sem qualquer nível segurança, sem palavra-passe de acesso a servidores ou a outros computadores, nomeadamente dos professores ou dos serviços administrativos;
- acesso à rede *wireless* sem palavra-passe de ligação ou com uma que é do conhecimento de todos os elementos internos ou externos à escola;
- duas ligações à Internet com ISP distintos (um para os serviços administrativos, outro para a rede alunos) e com chicotes que poderiam fechar um anel entre as duas redes.

Algumas destas situações causaram tempos de indisponibilidade de rede elevados, que poderiam chegar a meses. A manutenção, reparação e configuração da rede estava afectada ao coordenador TIC ou a outro professor com mais conhecimentos que, em último caso, contactava uma empresa privada para fazer o serviço. No entanto os técnicos de algumas dessas empresas também não tinham as competências necessárias, arrastando ainda mais os tempos de indisponibilidade.

2.3.2 Endereço Web do site

Através de uma simples pesquisa num motor de busca ou em directórios de escolas básicas e secundárias dos respectivos endereços dos sites começou a notar-se algumas diferenças entre escolas. Ao procurar, por exemplo, no site da Direcção Regional de Educação do Norte (DREN) a base de dados das escolas [DREN, 2009] e fazendo uma pesquisa alargada, encontramos desde escolas sem site a escolas com diversos sites oficiais e não oficiais e até autênticos portais de serviços da escola. Mesmo a procura de informação de escolas em certos sites de directórios revelou algumas lacunas em certas escolas cujo endereço está errado ou desactivado.

Começando pelo site, que foi a primeira abordagem à escola, notou-se logo uma grande confusão de nomes, subdomínios e domínios de topo.

<http://www.esec-padrao-legua.rcts.pt>
<http://pwp.netcabo.pt/esclara/index.html>
<http://es-arq-of.prof2000.pt/>
<http://zarco.pt/>
<http://esod.no.sapo.pt/>
<http://www.esaherculano.com/>
<http://www.secinfanteh.net/>
<http://www.esec-serafim-leite.org/>

Algumas escolas já estão no bom caminho e fizeram o registo de nomes sob o domínio “.edu.pt”, domínio este destinado a instituições de ensino portuguesas. Agora só falta começarem a seguir o bom exemplo e a registarem correctamente o nome oficial das escolas.

www.estp.edu.pt
www.es-loule.edu.pt/

Quanto à qualidade do *site* de escola e, dada a sua importância como veículo de promoção e de comunicação entre a comunidade educativa, este será objecto de estudo mais aprofundado noutro capítulo.

2.3.3 Serviço de correio electrónico

Tal como já foi referido no início do ponto 2.3, relativamente aos endereços do correio

electrónico, aquando da primeira tentativa de contacto às escolas, há muitos endereços que já não têm destino ou cujos responsáveis já o abandonaram. Num dos casos os responsáveis não sabem a palavra passe de acesso ao correio electrónico oficial e disponibilizado no site, pois o anterior responsável já não é professor dessa escola.

Quanto aos endereços usados pelas escolas há também uma grande multiplicidade de nomes de endereço do correio electrónico, tais como terem um servidor de *email próprio* - ce@essr.net, ou usarem um qualquer serviço gratuito de caixas de correio electrónico disponibilizado on-line, mas cheias de *lixo electrónico* - escarvalhos.ce@iol.pt, ou usarem as caixas de correio electrónico fornecidas pelo ISP - esah@mail.telepac.pt.

Notou-se uma não uniformização quanto aos nomes e domínios usados para o endereço do correio electrónico mas é de destacar pela positiva as escolas que têm várias caixas de correio electrónico, separando o correio por assunto, por exemplo, geral, da secretaria, do executivo, da assembleia de escola, etc.

2.3.4 Ligação à Internet

Na ligação à Internet, a grande maioria das escolas dispõe de duas ligações: uma fornecida gratuitamente pelo Ministério da Educação (FCCN) para uso geral de alunos e professores, e outra paga pela escola para uso da secretaria e direcção executiva. Uma excepção a esta regra é, por exemplo, a Escola Secundária Soares dos Reis (ESSR), que tem uma ligação à Internet que é assegurada por uma ligação ADSL de alto débito e uma segunda ligação ADSL a 4 Mbps, fornecida pelo Ministério da Educação, fazendo redundância, e que é automaticamente activada pelo *router* numa eventual situação de indisponibilidade da primeira. A opção por uma linha de alto débito, deve-se à elevada utilização de recursos da Internet por parte de alunos e professores dessa escola, que é mais vocacionada para o ensino artístico. O uso de duas ligações à Internet na maioria das escolas está associado à existência de duas redes de computadores fisicamente separadas, ou seja, sem qualquer cabo de ligação entre elas, com o objectivo de implementar a segurança na rede do sistema de gestão/informação da escola, evitando assim os ataques internos dos alunos através dos computadores das salas de aula.

Este custo que as escolas estão a suportar pode ser anulado com recurso a outros modos de implementação de segurança na rede, tais como recurso a técnicas de separação de redes com VLAN (rede local virtual), usar *router/firewall* a separar as redes, usar a separação de redes por IP, etc. Com isto poder-se-á partilhar a mesma ligação à Internet por várias redes e manter a separação/segurança das redes certificada, libertando as escolas do custo mensal fixo associado à segunda ligação.

2.3.5 Serviços de apoio à rede

Começando pelas políticas de segurança, centrou-se o assunto em dois pontos importantes: contas de utilizadores e métodos/programas de protecção dos computadores.

Quanto à utilização de contas de utilizadores existem quatro tipos de escolas:

- todos têm as mesmas permissões (administrador) e não está definida palavra-passe de acesso aos computadores ou à rede.
- existem contas diferenciadas para administradores do sistema, alunos e professores usando, cada um destes grupos, o mesmo utilizador e a mesma palavra-passe.

- existem contas diferenciadas para administradores do sistema, alunos e professores mas só um número reduzido destes (normalmente os professores e alunos que usam as salas de informática) têm um nome de utilizador e palavra-passe individual.

- qualquer aluno, professor, ou funcionário ao ser integrado na comunidade educativa recebe um nome de utilizador e uma palavra passe individual para utilizar no sistema, com permissões diferenciadas.

Quanto aos programas de segurança e protecção de computadores, praticamente todas as escolas fazem uso da *firewall* do sistema operativo *Microsoft windows Xp* com *SP2 (service Pack2)* para protecção individual dos computadores e a *firewall* do *router* de acesso à Internet para a protecção da rede interna, configurada pelo ISP.

Os programas antivírus usados vão desde as versões *shareware*, já expiradas ou sem programa antivírus, programas “*home edition*” que não abrange licença para escolas e programas antivírus com a licença paga. Esta última situação é a mais usada nos computadores da secretaria e/ou direcção executiva, apesar de a mesma licença ser utilizada para vários computadores. Mais uma vez, a ESSR prima pela diferença, pois em todos os computadores da rede é usado o sistema operativo Linux e aplicações *freeware* não tendo muitas preocupações com vírus ou antivírus. Para segurança da intranet da ESSR é usada uma *firewall* de hardware da marca ZyXEL.

Em algumas escolas foram encontrados mais alguns serviços de rede, como servidor de correio electrónico, serviço de domínio *windows*, serviços rudimentares de impressão e serviços de DNS e DHCP.

A rede de computadores e serviços de rede da ESSR é o melhor exemplo encontrado do bom funcionamento e boa estruturação de um sistema informático¹. A maior parte dos computadores trabalham com o sistema operativo GNU/Linux - os servidores têm instalados uma distribuição Debian enquanto nos postos de trabalho corre a distribuição Ubuntu. Cerca de 50% dos computadores têm só o sistema operativo Linux e 27% têm *dual boot* Linux/Windows.

Os serviços da rede são fornecidos através de dois servidores de domínio, dois servidores *web*, um servidor de ficheiros e um servidor de DHCP/DNS. Estão criadas duas redes distintas, uma DMZ com os servidores *web* de *email* e VoIP, outra com os outros servidores e a rede principal da escola. Os servidores *web* disponibilizam serviços como o Moodle, o Livro de Ponto Informático, o *site* e o fórum da escola.

O sistema de informação, criado nesta escola, SIE - Sistema de Informação Escolar desenvolvido a partir de 2002 [SIE, 2002], já foi difundido para outras escolas através de um protocolo com o Departamento de Engenharia Informática do Instituto Superior de Engenharia do Porto (DEI-ISEP), e neste momento está a ser desenvolvido, por um grupo de trabalho centrado no DEI-ISEP, bem como por algumas das escolas envolvidas no projecto que possuem *know-how* para tal. Neste protocolo, alunos finalistas da licenciatura em Engenharia Informática do DEI do ISEP, ajudam na instalação, implementação do sistema e fazem formação para futuros responsáveis e utilizadores. As escolas que aderiram a este projecto no seu primeiro ano de implementação foram:

- Escola Secundária Infante D. Henrique (Porto)
- Escola Secundária Inês de Castro (Gaia)
- Escola Secundária Condes de Resende (Canelas - Gaia)

¹ https://www.essr.net/essr_gnu/rede.xhtml

- Escola Secundária de D. Dinis (Sto. Tirso)
- Colégio das Escravas do Sagrado Coração de Jesus (Porto) [SIE, 2002][SIE, 2006]

A Escola Secundária Infante D. Henrique (Porto) e a Escola Secundária José Estêvão (Aveiro) também têm um sistema informático bastante elaborado e desenvolvido com vários servidores, disponibilizando serviços na rede, tendo sido o seu desenvolvimento e implementação fruto do trabalho de professores da escola responsáveis pelo sistema.

Outras escolas visitadas têm somente um servidor ou um computador para o programa Alunos e não existem mais serviços disponibilizados. Exceptua-se aqui o servidor da “Sala TIC” (projecto CRIE [2004]) que, para os computadores dessa sala, fornece o serviço de DHCP, DNS, servidor de domínio e ainda faz de *router/gateway* para o resto da rede da escola. Ou seja é uma espécie de “intranet de sala” dentro da intranet da escola.

2.3.6 Sistema de Informação e Gestão

Os programas existentes nas secretarias são comuns a várias escolas no que diz respeito a salários e gestão de alunos. Algumas diferenças centram-se na utilização do Livro de Ponto Informático ou em suporte papel. Uma outra diferença reside na utilização ou não do cartão de aluno com Banda Magnética ou Radiofrequência ligado a um Sistema Integrado de Gestão Escolar. Estes sistemas são modulares, podendo as escolas comprar somente os módulos que sejam do seu interesse.

2.3.7 Aplicações e-learning

A plataforma de e-learning Moodle é a mais utilizada e encontra-se em funcionamento em algumas escolas, sendo que outras esperam fazer a instalação a curto prazo. Esta plataforma é sugerida pela Equipa CRIE [CRIE, 2007] e pelos documentos orientadores do Ministério da Educação, tendo este feito um protocolo com a Fundação para a Computação Científica Nacional (FCCN) para que a sua Rede Ciência, Tecnologia e Sociedade (RCTS) disponibilize, gratuitamente, uma aplicação da plataforma Moodle para cada escola interessada. No entanto, ainda existem escolas pouco sensíveis a esta tecnologia, desconhecendo do que se trata e não fazendo uso da plataforma disponibilizada pela RCTS.

Outra plataforma disponibilizada às escolas foi o *Microsoft Class Server* [Microsoft, 2004] a funcionar para a intranet instalado no servidor das “Salas TIC”, juntamente com o sistema operativo *Windows 2003 Server*. Dada a falta de informação e formação dos professores, este programa quase não foi utilizado pelas turmas, por desconhecimento dos professores relativamente à utilidade e potencialidades do referido programa, ou pelos erros e falta de actualizações com que foram instalados.

2.3.8 Evolução da rede

De todas as escolas contactadas só duas escolas é que falaram de evolução da rede. Os responsáveis TIC tinham uma visão do que pretendiam para a rede e do que precisavam mas estavam limitados pela disponibilidade orçamental das escolas. Em ambos os casos falaram do financiamento de cursos pelo PRODEP para ajudar a reestruturar e aumentar a rede.

2.4 Boas Práticas existentes nas escolas

Pretende-se aqui apresentar algumas “Boas Práticas” usadas em escolas visitadas e que mereceram não só o nosso interesse, como também apresentam bons resultados nas escolas em que foram implementadas. Estas “Boas Práticas” foram organizadas em três temas principais:

- Infra-estruturas, equipamentos e software de rede;
- Sistema de Gestão da Informação Escolar;
- Aplicações de apoio ao processo ensino-aprendizagem.

2.4.1 Equipamentos e software de rede

LTSP - Linux Terminal Server Project [LTSP, 2009]

O LTSP é um projecto de software livre no sistema operativo Linux aplicado a um sistema de computadores em rede, que tem a finalidade de reutilizar os computadores em fim de vida (*thin-client*) ligados a um computador servidor, implementando assim uma rede de baixo custo. Este sistema baseia-se numa rede de arquitectura cliente-servidor em que o servidor é partilhado por vários terminais de acesso *thin-client*.

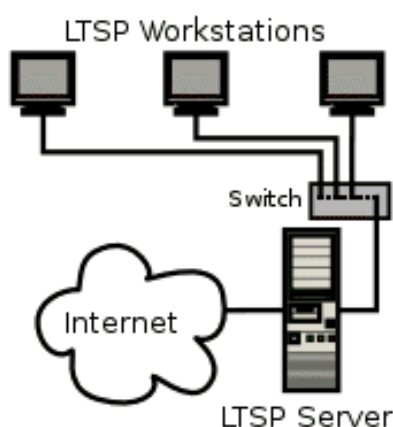


Figura 2.1 - Esquema LTSP1

Estes “computadores antigos”, para uma utilização simples de Internet e aplicações de escritório, podem ter características tais como *Pentium I* a 100 MHz, com 32 MB de memória, sem necessidade de disco rígido e com qualquer placa gráfica. Os terminais não necessitam de disco rígido pois o arranque é remoto (no servidor). No entanto o computador terminal precisa de carregar uma imagem para efectuar o arranque. Estas imagens são pequenas, aproximadamente 50 KB, e podem ser gravadas numa disquete ou no disco rígido, se existir. A seguir são apresentados os requisitos aconselháveis para uma rede deste tipo².

¹ Fonte: <http://www.ltsp.org/>
https://www.essr.net/essr_gnu/ltsp.xhtml

² Fontes: <http://www.clubedeinfo.org/>; Jornal de Notícias 27 de Fevereiro de 2006 página 10;
http://opensource.ccems.pt/index.php?option=com_frontpage&Itemid=1

Servidor:

- CPU - *Pentium IV* - 3.0 GHz ou equivalente. Melhor desempenho com um processador duplo
- RAM - 256MB + (50MB por cada terminal) ou seja, 1 GB é um valor razoavelmente bom
- Disco Rígido, pelo menos 80 GB
- Placa de rede de preferência *Gigabit Ethernet*

Clientes:

- CPU - *Pentium II* a partir de 200Mhz
- RAM - 64 MB
- Drive de Disquetes ou disco Rígido
- Placa de rede, placa de vídeo e placa de som (não obrigatória)

Hardware de rede:

- *Switch 10/100 Mbps Fast Ethernet* e de preferência com uma porta *Gigabit Ethernet* para ligar ao servidor.

Este sistema foi implementado com sucesso nas escolas Secundárias Soares dos Reis e Infante D. Henrique, no centro do Porto, e disponibiliza, apesar das limitações financeiras, mais e melhores recursos para utilização da comunidade educativa.

Quadros Interactivos (QI)

Um Quadro Interactivo é uma superfície que pode reconhecer a escrita electronicamente e que necessita de um computador e um projector para funcionar. Este equipamento consiste num projector e num quadro branco especial ligado a um computador por meio de um cabo USB, porta série ou por *Bluetooth*. Este quadro serve para ver e interagir com um computador através de um videoprojector, bastando para tal tocar na imagem dos menus ou ferramentas que aparecem no quadro branco. Alguns destes sistemas já possuem um tipo de canetas em várias cores que conseguem que o desenhado virtualmente no quadro branco seja projectado com a cor respectiva.

Estes sistemas foram implementados nas escolas no âmbito do projecto PAM - Plano de Acção da Matemática e posteriormente alargado pelo PTE a todas as escolas e, uma em cada três salas tem QI [PTE, 2008]. Na sua dissertação de mestrado sobre quadros interactivos, Alcides Meireles refere: “*Comparando, por exemplo, o Quadro Interactivo com o convencional projector, podemos concluir que, caso não seja utilizado com conteúdos adequados, o Quadro Interactivo será um mero plano de projecção.*” [Meireles, 2006]

Na mesma tese, num inquérito aos professores acerca do uso dos *Quadros Interactivos*, lê-se o seguinte:

“*Quanto aos inquéritos aos professores conclui-se que:*

- *Embora considerem que o uso do QI pode ser excelente para a motivação e interesse dos alunos, revelam algumas dúvidas quanto á utilidade para a sua disciplina.*
- *Como principais dificuldades referem o facto de não terem formação específica e a falta de software preparado para o QI; referem ainda a sombra como um inconveniente na utilização do QI.*
- *Nas respostas às questões qualitativas referem os problemas relativos às condições físicas das escolas e divergem na urgência da aplicação desta ferramenta na sala de aula.* [Meireles, 2006]

Conclui-se que os QI poderão ter alguma pertinência em certas disciplinas, mas devido ao elevado custo associado questionam-se as prioridades de investimento na educação.

TightVNC

Este projecto é um protocolo desenhado para possibilitar interfaces gráficas remotas permitindo que um utilizador se ligue a um computador remotamente, e utilize as suas funcionalidades visuais como se estivesse sentado em frente a esse computador. Este programa é uma distribuição de software VNC (*Virtual Network Computing*), de utilização livre e distribuído sob a licença GNU GPL - *GNU General Public License* [TightVNC, 2009]. Algumas das aplicações práticas nas escolas deste programa são a assistência e manutenção remota dos computadores e o apoio/controlado do trabalho que o aluno está executando nos computadores. Outra distribuição gratuita deste tipo de software é o UltraVNC¹

TightProjector

Este software pertence ao mesmo grupo de trabalho do TightVNC e usa as potencialidades do software VNC mas com o objectivo específico de projectar o conteúdo do ecrã de um computador para o ecrã de um grupo de computadores dentro de uma mesma LAN. [TightProjector, 2009] A informação é transmitida continuamente em tempo real. Também é uma ferramenta de uso livre ainda em fase de testes, e neste momento, tem um limite de utilização de vinte minutos consecutivos, findo o qual as ligações serão cortadas, sendo necessário fazer nova ligação entre computadores.

A aplicação deste sistema é útil na difusão de uma apresentação por um grupo de utilizadores da rede ou na sala de aula em operações de demonstração executadas pelo professor. O uso deste sistema pode facilmente resolver o problema da falta de videoprojector nas salas de informática fazendo-se a projecção em cada monitor.

Apesar de não ter encontrado nenhuma escola a usar o software TightProjector, este foi instalado e testado no âmbito deste trabalho numa rede local com dois computadores, tendo sido confirmadas as características acima apresentadas.

Email interno nas escolas

A implementação e manutenção de um servidor de correio electrónico e criação das respectivas contas de correio para alunos, professores, funcionários da escola e encarregados de educação, trariam um acréscimo exponencial de problemas à manutenção do serviço, não só no que respeita à capacidade total de armazenamento, mas também à quantidade de tráfego gerado e ao risco de segurança. Quanto à privacidade da informação enviada por correio electrónico, o problema não é de grande importância, pois a informação oficial enviada por correio electrónico, raramente poderá ser considerada confidencial, podendo, nestes casos, ser privilegiados outros sistemas de comunicação.

Para a resolução do problema da manutenção de um servidor de correio electrónico das escolas é disponibilizado, pelo “Google Apps” para escolas², e de forma gratuita, este serviço com grande fiabilidade e capacidade. É um serviço que inclui contas de e-mail no domínio de uma escola (como por exemplo: aluno001@esmga.edu.pt) e que disponibiliza outras ferramentas de comunicação, de colaboração, publicação e de gestão dos serviços, também elas gratuitas, a toda a comunidade educativa. Estas ferramentas são personalizáveis com logótipo, esquema de cores e o conteúdo da respectiva escola. A escola Secundária Infante D. Henrique, no Porto, faz uso desta tecnologia na partilha e edição de documentos³.

¹ Disponível em: <http://www.uvnc.com/>

² Fonte: <http://www.google.com/a/help/intl/pt-BR/edu/index.html>

³ Fonte: <http://www.google.com/a/secinfanteh.net/>

Serviço VoIP

O sistema VoIP (*Voice Over Internet Protocol*) tem revolucionado todo o sistema tradicional de comunicações de voz oferecendo uma nova tecnologia com grande potencial de evolução. Já começam a existir equipamentos e sistemas de suporte a esta tecnologia a preços competitivos e de grande integração com outros sistemas. O grande entrave à sua implementação deve-se essencialmente ao facto do sistema tradicional, analógico, estar instalado, em funcionamento e com grande fiabilidade. Outro obstáculo ao uso desta tecnologia está associado à largura de banda exigida e ao tipo de fluxo gerado que é muito sensível aos problemas de latência (atraso), jitter (variação do atraso), perda de pacotes e segurança. Actualmente este sistema deverá entrar em ponderação quando se pretende fazer um sistema de comunicações de raiz ou uma remodelação total de um sistema obsoleto que não assegure as comunicações com qualidade e fiabilidade.

Este sistema já se encontra em funcionamento em diversas escolas, como é o caso da ESSR¹

Portal da FCCN

As escolas têm agora acesso a um portal da FCCN, que irá disponibilizar não só informação estatística sobre o tráfego do *router* da FCCN que liga a escola à Internet, como também um espaço para alojamento do *site* da escola com 200 MB. No conjunto de serviços é disponibilizada a plataforma de ensino-aprendizagem online (LMS) no âmbito do projecto moodle.edu.pt da CRIE/Ministério da Educação [CRIE, 2007] para uso exclusivo da escola e um servidor de *email* com uma aplicação para criar um número ilimitado de contas de *email* com um espaço em disco de 500 MB por escola.

2.4.2 Sistema de Gestão da Informação Escolar

Livro de Ponto Informático (LPI)

Numa sociedade, que se quer integrada na “Sociedade da Informação e Comunicação”, é imprescindível fornecer à comunidade educativa ferramentas tecnologicamente avançadas, de modo que estas sejam geradoras de produtividade, possam servir de apoio à comunicação da comunidade educativa, contribuam para a simplificação administrativa, e permitam criar sinergias para o desenvolvimento da Sociedade das Tecnologias da Informação e Comunicação.

O Livro de Ponto é um dos instrumentos de que se serve a comunidade educativa para o registo de informação. Apesar de, em alguns países, esse instrumento já não existir, em Portugal ele continua a ser de utilização obrigatória nas escolas.

A ideia de passar esse instrumento para formato digital e tornar essa informação rapidamente acessível poderia, à partida, ser um objectivo facilmente atingível. No entanto, em muitas escolas esta ideia esbarrou na inércia à mudança, na renúncia à utilização de computadores, no baixo grau de confiança (fiabilidade) nos sistemas informáticos e na falta de formação para a utilização de computadores e dos softwares, entre outros. Recentemente e, com o aumento da fiabilidade dos sistemas informáticos, algumas instituições de ensino encetaram a tarefa de implementação do Livro de Ponto Informático, abolindo, logo no ano de implementação do respectivo livro de ponto em formato tradicional de papel, como foi o

¹ Fonte: https://www.essr.net/essr_gnu/rede.xhtml

caso da Escola Secundária Rodrigues de Freitas, no Porto. Nalgumas escolas em que implementaram o sistema de LPI, apesar controvérsia inicial, esta rapidamente cessou, e a sua utilização está a ser feita com muito agrado e entusiasmo.

Com efeito, este sistema vai beneficiar não só os encarregados de educação, mas também os professores e alunos que podem assim aceder a muito mais informações, tais como assiduidade, programas curriculares e sumários, etc.

Mas o Livro de Ponto Informático é mais do que a mera digitalização do livro de ponto tradicional. O livro de Ponto Informático é uma plataforma tecnológica que permite maior segurança, desempenho e capacidade; automatiza processos, simplificando e permitindo que os mesmos sejam feitos por um maior número de pessoas, e está aberto à inovação permanente, respondendo às necessidades de autoavaliação das escolas e aos problemas da eficácia na gestão.

Porém, o Livro de Ponto Informático não se resume a ser um espaço onde se registam os sumários e se procede à marcação de faltas, pois com o tempo este instrumento tem adquirido outras capacidades que o transformaram entretanto numa ferramenta de grande utilidade. Para além das funções atrás descritas, o Livro de Ponto Informático poderá conter informações *online*, “quase” em tempo real, sobre diversos assuntos, a saber:

- disponibilização de conteúdos leccionados em cada disciplina através do resumo das planificações e consulta de sumários;
- observação e acompanhamento do cumprimento dos conteúdos programáticos;
- disponibilização de informações sobre a assiduidade dos alunos e envio de SMS para os encarregados de educação aquando da ausência destes às actividades lectivas;
- disponibilização de informações sobre a assiduidade dos professores;
- disponibilização de apontamentos, fichas e exercícios propostos e/ou resolvidos e exames de anos anteriores;
- afixação digital de pautas informatizadas e resultados dos testes;
- informações, convocatórias e avisos para professores, alunos e encarregados de educação versando informações gerais, actividades desenvolvidas e/ou a desenvolver, reuniões;
- apresentação dos horários e relação de turmas;
- agenda das actividades escolares: testes; trabalhos de grupo; visitas de estudo e outras actividades constantes do Plano Anual de Actividades;
- inscrições do aluno;
- emissão de certificados (se possível *online*);
- caderneta do aluno - comunicações do professor e director de turma para os encarregados de educação;
- listagens e estatísticas das turmas e da escola.

No aplicativo “Livro de Ponto Informático”, utilizado nas Escolas Secundárias Soares dos Reis e Rodrigues de Freitas, já é possível ter acesso *online* (através de utilizador autenticado) às listagens dos horários e constituição das turmas, com dados sobre os alunos e respectiva fotografia; horários de utilização das salas; horários dos professores; pautas de avaliação e dados estatísticos referentes às classificações obtidas pelos alunos.

Esta aplicação é gratuita e foi desenvolvida pelo Professor Fernando Leal, da ESSR utilizando apenas ferramentas de uso livre, sendo a aplicação distribuída também de forma livre. Deste modo, o Livro de Ponto Informático passou a ser um importante elo de ligação entre a escola/casa; professores/ alunos/encarregados de educação. Através de um acesso à

Internet, os encarregados de educação e os alunos podem consultar de forma confortável, rápida e segura todos os dados essenciais da vida escolar do aluno, evitando, deste modo, muitos dos problemas existentes na comunicação entre professores e encarregados de educação, nomeadamente a incerteza quanto à veracidade das assinaturas dos encarregados de educação na caderneta e nos testes de avaliação dos alunos. Também os pais e encarregados de educação que, por motivos pessoais ou profissionais, se encontrem relativamente *afastados* da escola e dos seus educandos, impossibilitando assim o acompanhamento directo do seu percurso escolar, podem agora ter acesso a toda a informação disponibilizada *online*.

Outras ferramentas equivalentes ao Livro de Ponto Informático, mas proprietárias, estão disponíveis no mercado, sugerindo uma oportunidade de negócio em exploração e expansão para empresas de software.

Livro de Ponto Informático - O Futuro

Um sistema de informação escolar tem de procura armazenar um conjunto cada vez mais alargado de dados que correspondem a diferentes tarefas de integração de toda a comunidade escolar. Essa informação não pode ficar presa ou confinada pelos muros da escola mas tem de ser disponibilizada a quem de direito possa ter acesso a ela. Por isso, a disponibilização *online* dessa informação, de forma simples e segura, torna-se um imperativo para uma “Escola Digital” de Futuro.

Para além da sua função informativa, o LPI poderá ser o principal meio de comunicação entre professores, encarregados de educação, alunos e direcção executiva, substituindo a tradicional “Caderneta de Aluno”, a hora de atendimento ou as reuniões como meio de comunicação entre toda a comunidade educativa. Apesar de esta não ser uma comunicação em tempo real, é uma boa aproximação ao tempo real melhorando tanto na disponibilidade (24 horas por dia), como na quantidade de informação oferecida. É de salientar que a comunicação entre director de turma e encarregados de educação esbarra muitas vezes na incompatibilidade dos horários de atendimento para os quais estes últimos são convocados, pelo que a informação a difundir acaba por não chegar ao destinatário.

Também é de ter em atenção que nem todos os encarregados de educação têm ponto de acesso à Internet em casa, nem os conhecimentos necessários para aceder à informação disponibilizada *online*. Para superar esse problema a escola deverá não só disponibilizar pontos de acesso livre à Internet na própria escola, mas também proporcionar acções de formação de utilização do Livro de Ponto Informático para os encarregados de educação e alunos podendo estes últimos com a sua maior destreza para as TIC, ser o principal auxílio e os maiores utilizadores da aplicação. No entanto, e em último recurso, dever-se-á disponibilizar o método tradicional de comunicação para os que o pretendam, de modo a evitar conflitos iniciais inerentes à mudança.

SIE¹ - Sistema de Informação Escolar

Este sistema já anteriormente mencionado foi desenvolvido para a Escola Secundária Soares dos Reis e já implementado em outras escolas. Este sistema gere a informação administrativa relativa à actividade escolar. Toda esta aplicação foi desenvolvida com software livre e é distribuída livremente funcionando em sistemas Linux como *Microsoft*

¹ Fontes: <http://escola.dei.isep.ipp.pt/> e <https://www.essr.net/portal/>

Windows. O Sistema assenta numa plataforma servidora composta por um Sistema de Gestão de Bases de Dados (SGBD) relacional, (é usado o software livre *PostgreSQL* que implementa o padrão SQL), e por um servidor de HTTP (é usado o também o software livre *Apache* para facultar o acesso aos conteúdos, via rede, através de um browser). Este programa possui várias interfaces com o utilizador, algumas a funcionar sobre browsers, outras desenvolvidas como aplicações “tradicionais” que funcionam sobre TCP/IP. Para além do Livro de Ponto Informático, atrás referido, esta aplicação abrange as seguintes áreas: informação pessoal dos alunos, docentes e funcionários da escola; toda a informação sobre o ano lectivo (regimes de frequência, cursos, anos curriculares, turmas, disciplinas, etc.); as matrículas dos alunos nas turmas e nas disciplinas; ligação dos docentes às disciplinas e aos cargos; horários das turmas, dos docentes e das salas; pautas; marcação de testes, aulas extraordinárias, visitas de estudo, etc.; gestão de cartões electrónicos de aluno/professor e envio automático de SMS.

Encontram-se em desenvolvimento outras áreas, como a gestão de encomendas, compras e *stocks* da escola; livro de actas informático; sistema de *backup* para servidores do DEI - ISEP.

SIE¹ - Sistema Informático Escolar

Apesar de ter um nome muito idêntico à aplicação anterior, trata-se de um outro software da empresa Consulbyte Informática, Lda, e que está disponível na Internet para *download* integral e gratuito. No estado actual este Software tem funções para a gestão de Informação Escolar, Gestão de Alunos, Turmas, Faltas, Classificações, Professores, Pessoal não Docente, etc.

Prodesis²

O Prodesis, nasceu de «um projecto cujo desenvolvimento foi iniciado em 1999 por um grupo de investigadores da Universidade Católica Portuguesa que procura, desde então, promover a educação, no ensino não superior, através do uso de novas tecnologias».

Este projecto desenvolveu-se ao longo dos anos através do contacto e experiência com as escolas, sendo já composto por quatro módulos: Prodesis Aluno, Prodesis RT (Recorrente), Sumário Digital, Prodesis NET. Destes módulos, o Sumário Digital é o que faz as funções de Livro de Ponto Informático e é composto pelas seguintes módulos: faltas e presenças do professor, gestão da caderneta do aluno, gestão dos sumários, gestão dos planos curriculares, agenda do professor e da turma e impressão do livro de ponto. Desde 20 de Dezembro de 2005 que o projecto Prodesis da Universidade Católica Portuguesa, autonomizado através da constituição da empresa dotSCHOOL, deu continuidade ao produto desenvolvido e apresentou novos produtos a novos mercado do mesmo ramo.

SIGE³ - Sistema Integrado de Gestão de Escolas

A empresa TRUNCATURA é a responsável pelo sistema SIGE, que tem o módulo de aplicação WinGA da parte de gestão de alunos, implementada em mais de 300 escolas, e também já iniciou um projecto de software com o nome InfoPonto - Livro de Ponto Informático, dado o reconhecimento da importância deste instrumento na gestão do sistema

¹Fonte: <http://www.sie2.com/> Fonte:

²Fonte: http://www.dotschool.pt/Prodesis_QueE.php

³ Fonte: <http://antigo.truncatura.com/index.asp/>

de informação das escolas e cujo projecto já tem implementação experimental em várias escolas.

GIAE¹ - Gestão Integrada para Administração Escolar

A JPM&Abreu é também uma empresa com grande cota de mercado, com mais de 1400 escolas/agrupamentos especializada inicialmente na área da produção e distribuição de software no âmbito das áreas da gestão administrativa e financeira para escolas dos ensinos básico e secundário, dispõe agora de várias aplicações, tais como: ALUNOS - Gestão de Alunos; BIB-TECA - Gestão de Bibliotecas; CIBE - Cadastro e Inventário dos Bens do Estado; CONTAB - Contabilidade para o Sector da Educação; GPV - Gestão de Pessoal e Vencimentos; HORÁRIOS - Gerador de Horários Escolares; NETDADOS - Módulo de Tratamento e Exportação de Dados; OFICIAR - Gestão de Expediente; POCE - Plano Oficial de Contabilidade - Educação; SASE - Acção Social Escolar; GIAE - Gestão Integrada para Administração Escolar. Esta última aplicação, GIAE, integra um módulo equivalente ao Livro de Ponto Informático com o nome Sumários Electrónicos para além de outras funcionalidades que caracterizam este sistema: Controlo de Acessos e pagamentos através de cartão de banda magnética / RFID - *Radio-Frequency Identification*; Gestão integrada de stocks com recurso a leitura óptica; POS - postos de venda para o bar, papelaria, reprografia, serviços administrativos, etc.; controlo interno de consumos e utilização de equipamento (reprografia, audiovisuais, etc.); venda de senhas e controlo de acesso ao refeitório; controlo de assiduidade de pessoal docente e não docente; ONLINE - módulo de consulta pela Internet disponível para toda a comunidade escolar com acesso condicionado por palavra-passe individual - informações gerais, classificações, assiduidade, saldos, extracto de movimentos, mensagens, tempo de serviço, convocatórias.

SIGE² - Sistema Integrado de Gestão Escolar para os Ensinos Básico e Secundário

A UNILógica desenvolveu a aplicação SIGE no ano 2000, sistema que integra a gestão escolar e que abrange módulos como as matrículas, turmas, faltas, avaliação, cadastro, exames, provas globais, vigilâncias, biblioteca, recursos educativos, horários.

PAAE³ - Projecto Autónomo de Automação de Escolas -

A empresa Quinta Sinfonia responsável pelo PAAE desenvolveu o seu projecto em três componentes diferentes: Software Específico, Hardware Comum e Hardware Específico iniciando a sua comercialização no ano 2000.

Do Software Específico faz parte a gestão integrada das aplicações de: gestão de docentes, alunos e funcionários; gestão de planos curriculares flexíveis; gestão de turmas, matrículas, avaliações e faltas de alunos; impressão de pautas, registos de avaliação, certificados, diplomas, informação de notas e faltas, bem como relatórios diversos; gestão e controlo de acesso à cantina gestão de papelaria e bufete, gestão de reprografia; gestão de movimento de portaria; alunos (com consulta imediata de horários, ano, turma, sala, bloco, com fotografia); gestão de horários de alunos, professores, funcionários; gestão de salas; gestão do SASE; controlo de acesso ao sistema; gestão de mensagens SMS manual e

¹ Fonte: http://www.jpmabreu.com/software.php?programa_id=52

² Fonte: <http://www.unilogica.pt/>

³ Fonte: <http://www.quintasinfonia.com/paae.asp>

automático.

Quanto ao Hardware Comum, foi desenvolvida uma aplicação de gestão para uso de cartões electrónicos de identificação escolar e de terminais de venda e carregamento do cartão.

No Hardware Específico, a empresa criou os quiosques electrónicos de acesso ao sistema de informação escolar com validação por leitura de banda magnética ou Radiofrequência com palavra-passe ou por reconhecimento biométrico. Este sistema também pode integrar semáforo electrónico de acesso ao refeitório e gestão de entradas e saídas na portaria da escola.

ABC-GEST¹ - Software para Gestão de Escolas -

Esta aplicação pertence à empresas “Desis - Soluções Informáticas, Lda.”, sendo uma aplicação desenvolvida para a gestão completa e integrada de instituições de educação (ensino público, ensino privado e cooperativo, escolas artísticas, conservatórios, academias de música etc.) permitindo o controlo de toda a informação de forma rápida e agilizada da gestão pedagógica e administrativa da escola. A aplicação está estruturada em módulos integrados, a saber Gestão de Alunos, Gestão de Funcionários, Gestão de Acessos (entradas e saídas), Gestão de Biblioteca, Caixa e Contas Bancárias, Conta Corrente do Fornecedor, Gestão de Pontos de Venda, Gestão da Cantina, Cartão Digital de Alunos e Quiosque Electrónico. Apesar de o “ABC GEST” ser um programa com módulos standard é, todavia, flexível, permitindo personalizar, de forma fácil e eficiente, para os diversos tipos de Instituições de Educação.

escola.org² - Sistema Informático de Gestão de Escolas -

Sistema informático de gestão de escolas desenvolvido pela empresa Mercúrio TIC - Tecnologias de Informação e Comunicação, Lda., criado sob o conceito de integração de pólos de informação: alunos, professores, matrículas, turmas, disciplinas, gestão de salas, horários, pautas, exames, gestão de *mailings*.

Todos estes programas de gestão da informação apresentados de forma breve, encontram-se referenciados na página do MISI@ - Gabinete Coordenador do Sistema de Informação do Ministério da Educação com a certificação do Ministério da Educação para programas de gestão de pessoal e vencimentos, e de gestão de alunos. Alguns projectos que se encontram neste gabinete coordenador são: ISIS - Exportação para o ME de dados relativos a recursos humanos e a aspectos financeiros; OSIRIS - Exportação para o ME de dados relativos a alunos; HORUS - Transferência digital de dados de alunos; NÉFTIS - Exportação para o ME de dados relativos a acção social escolar; THOT - Exportação de dados das escolas privadas com contrato de associação e PTAH - Exportação de dados das escolas privadas com contrato de patrocínio³.

Estas empresas tendem a aperfeiçoar a ideia de Sistema de Informação Escolar, acrescentando novas funcionalidades de modo a cativar as preferências de possíveis clientes. Este negócio não se limita à compra, instalação e formação de responsáveis locais pelo software, mas também ao negócio do contracto de manutenção e actualização que manterá a

¹ Fonte: <http://www.desis.pt/desis/produtos.php?acao=abcggest>

² Fonte: http://www.mercuriotic.com/escola_org_index.php

³ Fonte: <http://www.misi.min-edu.pt/index.asp>

parceria entre a escola e a empresa durante longos anos. No entanto, a não informatização de determinadas áreas do processo educativo e a não disponibilização das novas Tecnologias da Informação e Comunicação ao serviço das escolas poderá comprometer seriamente o futuro da política educativa Nacional.

2.4.3 Aplicações de apoio ao processo ensino-aprendizagem

Moodle¹

A plataforma Moodle é um sistema de gestão da aprendizagem, LMS (*Learning Management System*) *open source*. Esta plataforma permite a construção de cursos *online* e pode também ser usada em trabalho colaborativo, na criação de páginas pessoais, portfolios, Wiki ou mesmo blogues. Muitas escolas do ensino básico e secundário e centros de formação já adoptaram a plataforma como apoio aos cursos presenciais a algumas disciplinas, com sucesso. Este programa é gratuito (e de código aberto) sob licença GNU-GPL podendo ser instalado em diferentes sistemas operativos (Unix, Linux, Windows, MacOS) desde que consigam executar a linguagem PHP. Esta aplicação foi disponibilizada pelo Ministério da Educação através da FCCN para todas as escolas, apesar de ter uma limitação muito reduzida de espaço em disco.

Joomla

Esta aplicação é um sistema de gestão de conteúdos *open source*, CMS (Content Management System) que possibilita a criação de portais dinâmicos com diferentes níveis de acesso à informação. É também uma aplicação amplamente usada e sugerida pela Equipa de Missão CRIE. Outros softwares com as mesmas características são **Plone** e **Mambo**, também *Open Source Content Management System* e com funcionalidade idênticas ao Joomla.

Didaktosonline²

Esta aplicação, desenvolvida na Universidade de Aveiro, pretende criar uma plataforma de criação e armazenamento de conteúdos de aprendizagem de diversas disciplinas recicláveis por outros professores. Com a criação destas comunidades de prática docente pretende-se promover áreas de conteúdos por disciplina onde constem “casos” e “mini-casos”, sequência e temas do currículo.

Dokeos³

Plataforma de *e-learning open source* utilizado por organizações em todo o mundo para criação de cursos *on-line*, para comunidades e escolas. É um sistema de LMS com código aberto que permite ao professor criar, administrar e gerir cursos através da *web*.

Esta plataforma tem várias aplicações tais como; ferramentas de importação/exportação de outros formatos, conversão de arquivos de *MS PowerPoint* e *Word* em documentos HTML, fórum educativo, videoconferência integrada, modelos e estilos para criar rapidamente conteúdos, conversão de ficheiro do *Ms-PowerPoint* em rotas de aprendizagem, relatórios exportáveis para *MS-Excel*; pesquisas de opinião e *blogues* educativos.

¹ Disponível em: <http://moodle.org/>

² Disponível em <http://didaktos.ua.pt/>

³ Disponível em <http://www.dokeos.com/>

Ephorus¹:

É uma ferramenta muito útil para combater os plágios. Com o programa Ephorus, pode-se detectar onde e como foram copiados conteúdos da *web*. O programa gera um relatório detalhado com a percentagem do documento que foi copiado da *web*. Este programa Ephorus é parte integrante da LMS Dokeos 1.8 que, através do seu painel administrativo, manda executar a ferramenta.

Gato²- Gestão de Actividades TIC na Educação

Esta é uma aplicação *web*, *on-line*, que visa facilitar a organização, planeamento e gestão de projectos de aplicação das TIC à Educação. Cada recurso está associado a um calendário que é partilhado na Internet e protegido por palavra-passe. Os utilizadores poderão usar a aplicação para planeamento e avaliação de actividades, gestão de recursos, publicação de documentos, etc. Neste momento, este recurso está a ser usado por muitas escolas de todo o país apesar de ter sido desenvolvido pelo Centro de Competência «Entre Mar E Serra» na Batalha e é de utilização gratuita.

Quizfaber

É uma ferramenta informática *freeware*, de auxílio ao professor no processo ensino-aprendizagem. Esta ferramenta, já disponibilizada em português, permite a realização de questionários multimédia interactivos em páginas HTML podendo incluir texto, imagens, sons/música e vídeo.

Aplicações Google³

A empresa Google disponibiliza uma série muito interessante de aplicações *Web* de uso gratuito *online*. Ferramentas, tais como o *email*, *Google Docs*, *Google Calendar*, *Google sites*, *Google Mapas*, *Google Grupos*, etc., são amplamente utilizadas em todo o mundo com elevado grau de satisfação por parte dos utilizadores. Por exemplo, o *Google Calendar* é uma aplicação que é simplesmente uma agenda, onde se pode marcar eventos importantes como aniversários, reuniões, consultas, etc., mas pode ser usado também nas escolas para a marcação de testes, visitas de estudo, reserva de material multimédia, reserva de salas, etc., como é o caso da Escola Secundária José Estêvão. Esta aplicação, de uso gratuito e disponível *online*, é partilhável através da Internet para utilizadores que façam parte de um grupo que usam esses recursos.

Scholasticus⁴

Sistema de partilha de conhecimento *online* da Escola Secundária Infante Henrique. Este projecto foi desenvolvido no âmbito do concurso de produção de conteúdos educativos patrocinado pelo CRIE.

¹ Fonte: <http://www.dokeos.com/pt/news.php>

² Fonte: <http://gato.ccems.pt/oqueue.asp>

³ Fonte: <http://www.google.com/intl/en/googlecalendar/overview.html>

⁴ Fonte: <http://www.secinfanteh.net/scholasticus/#top>

Hot Potatoes¹:

Este programa é um software educativo utilizado para criar exercícios sob a forma de objectos digitais publicáveis na *Web* em páginas HTML. Este programa, que possui versões para os sistemas operativos *Windows*, *Linux* e *MacOS*, tem sido utilizado como ferramenta de produção de conteúdos na educação à distância e inclui cinco tipos de aplicações para criar exercícios. As aplicações são JCloze, JCross, JMatch, JMix e JQuiz:

- JCloze: - completar espaços com opções;
- JCross - Criar Tabelas de Palavras Cruzadas;
- JMatch - Correspondências ou ordenação de termos ou frases;
- JMix - palavras misturadas para formar frases;
- JQuiz - completar espaços sem opções.

Há também uma aplicação chamada *Masher* para criar uma unidade que englobe vários tipos de exercícios. Este programa não é *Freeware* mas pode ser usado livremente por fundações públicas sem fins lucrativos e para fins educacionais, desde que utilizado para fins pedagógicos e os recursos criados possam ser acedidos livremente em páginas na *Web*.

Openoffice²

Openoffice.org é um conjunto de software de uso livre que está disponível para diferentes plataformas, tais como *Microsoft Windows*, *Unix*, *Solaris*, *Linux* e *MacOSX*. O conjunto de software é compatível com o *Microsoft Office* mas este não é compatível com os *Openoffice*. Esta Aplicação foi testada numa turma na disciplina de TIC leccionada por mim, na Escola Secundária Condes de Resende (2006), com sucesso. Foi substituída a aplicação do *Microsoft Office* pelo *OpenOffice* porque os alunos já tinham formação no âmbito de outra disciplina na ferramenta da Microsoft. Neste teste os alunos executaram as mesmas fichas de trabalho preparadas para o *Office* da *Microsoft* e não tiveram dificuldade em realizá-las. As aplicações mais importantes disponíveis no *Openoffice.org* são:

Writer (Documento de Texto) é um processador de texto com capacidade e visual similares ao *Microsoft Word*. Este editor é capaz de escrever documentos no formato *Portable Document Format* (PDF) e editar documentos html. Usa a extensão .odt por defeito e geralmente ocupa menos espaço em disco que os documento .doc;

Impress (Apresentação) é um programa de apresentação de diapositivos equivalente ao *Microsoft PowerPoint*, com possibilidade de criar objecto com efeito 3D;

Math (equações) é um editor de fórmulas matemáticas equivalente ao *Equation* do *Microsoft Word*;

Draw (desenho) é um programa de desenho vectorial, equivalente ao *CorelDRAW* e ao *Adobe Fireworks* onde se pode produzir desde um desenho simples a um objecto dinâmico 3D.

Calc (Folha de Cálculo) é uma folha de cálculo similar ao *Microsoft Excel*. Também é capaz de escrever a folha de cálculo no formato PDF.

Base (Base de Dados) é um Sistema Gestão de Base de Dados - SGBD equivalente ao *Microsoft Access* no *Windows*. Com este programa pode-se criar e modificar tabelas, formulários, consultas e relatórios. [openoffice, 2009]

Atendendo que é um software gratuito e de código aberto, facilmente poderá aparecer

¹ Fonte: <http://hotpot.uvic.ca/index.php>

² Fonte: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Openoffice>; <http://ooo.paradigma.co.pt/>;
<http://www.openoffice.org>

nos equipamentos fornecidos às escolas sem aumento de custos, como é o caso do computador Magalhães do programa PTE e-escolinhas.

Concurso de Produção de Conteúdos Educativos

A equipa CRIE, que foi extinta dando lugar à Equipa de Recursos e Tecnologias Educativas/Plano Tecnológico da Educação [ERTE/PTE, 2007] do Ministério da Educação, lançou o “1º Concurso de Produção de Conteúdos Educativos”, ao qual várias escolas se candidataram apresentando os seus projectos. Dos projectos aprovados resultaram trabalhos desenvolvidos pelas escolas que disponibilizaram *online* os recursos produzidos na página do concurso¹. Esta iniciativa é um princípio para a troca de experiências, partilha de trabalhos e recursos produzidos sendo, portanto, um projecto com resultados positivos e ao qual se devia dar continuidade. No entanto, ao disponibilizar estes trabalhos numa página oficial do Ministério da Educação, este último deverá certificar os conteúdos facultados para que outros não sejam induzidos em falsidades ao utilizarem estes recursos com erros.

2.5 Modelo para uma “Escola Digital”

A caracterização dos objectivos principais para uma “Escola Digital” é o primeiro passo para se poder planear as infra-estruturas e sistemas de apoio necessários ao bom funcionamento da escola. A “Escola Digital” não tem sentido se não for um projecto integrado, ou seja, um projecto em que as principais vertentes do equipamento e software de rede, sistema de gestão da informação escolar e aplicações de apoio ao processo ensino-aprendizagem estejam totalmente integradas, rentabilizando os recursos disponibilizados e potenciando um sistema educativo de melhor qualidade. Esta caracterização também será importante para o desenvolvimento de um sistema de avaliação qualitativo que envolva as diversas vertentes em jogo, no que diz respeito ao impacto da integração das TIC nas escolas.

O modelo que se pretende apresentar deverá ir ao encontro das necessidades da escola a curto e médio prazo e tem como objectivo dotar estas de tecnologias e serviços que possam satisfazer as suas necessidades. Primeiro devemos saber o que se pretende para a escola e em que sentido se deve orientar a evolução deste no que diz respeito às TIC. Também é fundamental analisar o problema do número de alunos das escolas Básicas do 2º e 3º Ciclo e Secundárias, que podem ir dos 400 até aos 2000 alunos, o que compreende uma realidade técnica totalmente diferente. Pretende-se assim, um modelo de rede onde estejam presentes conceitos como alta disponibilidade, alto desempenho, fiabilidade, flexibilidade de manutenção e supervisão, integração de dados, voz e imagem, partilha de recursos e informação, redundância na infra-estrutura, segurança, abertura ao exterior, capacidade de evolução e controle e redução de custos.

Tendo em consideração o atrás exposto no que concerne às decisões políticas e organizacionais, é deduzida uma proposta de modelo a implementar nas escolas que satisfaça a componente técnica e que minimize o investimento e os encargos inerentes à manutenção e actualização do sistema.

¹ Fonte: <http://www.crie.min-edu.pt/index.php?section=172&module=navigationmodule>

2.5.1 Caracterização e objectivos

Na Educação de Base, nomeadamente na escolaridade obrigatória que, como se sabe, se vai estendendo na maior parte dos países até abranger os jovens com idades até aos 18 anos, o núcleo central das aprendizagens vai seguramente continuar a incluir áreas fundamentais do saber como o estudo e o aperfeiçoamento da língua materna, a matemática e o raciocínio lógico, a aprendizagem das línguas estrangeiras, o conhecimento do mundo, da natureza e dos fenómenos físicos, e a interpretação da história, mas é na área do chamado «currículo informal» ou «currículo escondido» que residem os aspectos mais sensíveis da formação dos jovens.[Grilo, 2007]

Teoricamente, o objectivo da escola é educar. Mas a definição de “Educar”, como atrás mencionado, é muito abrangente e poderá englobar muitos saberes que vão desde o estudo e o aperfeiçoamento da língua materna ao conhecimento científico do mundo. Também é objectivo da educação formar o cidadão, isto é, construir conhecimentos, atitudes e valores que tornem o cidadão/estudante participativo, crítico, solidário e ético. Por isso a “Escola Digital” não pode afastar-se destes objectivos e deverá ajudar à sua consecução, não só facilitando as aprendizagens como também proporcionando a aquisição de competências nas áreas das TIC. O Modelo de “Escola Digital” tem como objectivo apoiar as escolas na transformação da sua visão de educação para a implementação de práticas inovadoras de modo a que estas atinjam melhor os seus objectivos. Pretende-se, assim, criar um modelo que possa ser utilizado por qualquer escola e qualquer sistema de ensino no futuro, de forma a preparar os alunos para as competências do século XXI através de experiências e vivências inovadoras no sistema de ensino básico e secundário. Sendo assim, podemos definir alguns dos objectivos para a escola digital:

- contribuir para a transmissão de conhecimentos;
- auxiliar a geração e transmissão do conhecimento;
- fomentar a aquisição de competências TIC;
- proporcionar a melhor forma de ensino utilizando diversas metodologias (presencial, virtual, à distância, etc.) de forma combinada;
- auxiliar o processo de comunicação em sala de aula, (*e-mail*, *Internet*, videoconferência, salas virtuais, ensino à distância, etc.);
- proporcionar uma boa comunicação entre toda a comunidade educativa, inter-escolas e entre estas e as direcções regionais e Ministério da Educação;
- desenvolver a utilização de novas TIC no processo ensino-aprendizagem;
- motivar os discentes para a integração do mundo interactivo na sala de aula;
- auxiliar os professores na preparação dos recursos audiovisuais interactivos;
- contribuir para que o uso das TIC concorra efectivamente para a formação;
- incentivar o aproveitamento e utilização de ferramentas TIC para valorização da prática pedagógica;
- possibilitar que o trabalho desenvolvido numa escola possa ficar *on-line* e ser aproveitado por outros alunos ou cidadãos;
- proporcionar o uso criativo e colaborativo das designadas ferramentas da *Web 2.0* no contexto educativo real;
- disponibilizar, através do site da escola, informação para toda a comunidade escolar, em particular, e para todo o mundo, em geral;
- reduzir os custos de impressão em papel, de arquivamento e de comunicações (telefone/fax);

- aumentar a rapidez no acesso à informação.

Mais, o projecto de “Escola Digital” deve também ser encarado como um apelo à criatividade dos professores, no sentido de estes tirarem cada vez mais partido destas novas tecnologias, motivando e envolvendo os alunos em práticas que os façam adquirir mais competências.

2.5.2 Modelo de financiamento e implementação

Não se pretende aqui fazer um estudo exaustivo dos equipamentos e software de rede mas sim deixar algumas recomendações em que o binómio custo/benefício é optimizado dentro das limitações técnico-económicas das escolas. A criação de um sistema óptimo (porém utópico), com elevadas especificações e exigências técnicas e de equipamentos, não só faria aumentar os custos de aquisição e implementação do sistema como exigiria elevadas competências para a sua administração e operação. Por outro lado, a escola é geralmente considerada ambiente agressivo para as tecnologias, uma vez que a utilização maciça do equipamento, o vandalismo e tentativas de intrusão causam elevado número de intervenções de manutenção, o que provoca, no caso de existência de uma tecnologia de ponta, um custo acrescido. Por exemplo, a reparação de uma fibra óptica tem um custo mais elevado do que a reparação de um cabo UTP com ficha RJ45.

Estas especificações técnicas devem oferecer uma solução completa de rede, de modo a resolver as necessidades actuais e futuras das escolas, promovendo a facilidade de utilização no acesso à informação, disponibilidade de serviços *on-line* e largura de banda. A solução deverá fornecer acesso à Internet de alta velocidade às salas de aula, biblioteca, auditórios, gabinetes, salas de estudo, e serviços administrativos, sobre uma infra-estrutura com e/ou sem fios (*wireless*).

No sistema Português o Ministério da Educação, através do PTE, criou um modelo único para implementar em todas as escolas do país [PTE, 2007]. Neste modelo, totalmente financiado pelo Ministério da Educação, as escolas têm de se adaptar ao modelo e tecnologia propostos. No entanto existem outros modelos como o Inglês em que foi criado um grupo de trabalho que concebeu as especificações técnicas em que as redes de escolas teriam de evoluir e definiu as melhores opções [BECTA, 2007]. Neste modelo Inglês o financiamento é misto, uma parte é assumida por programas estatais, a outra pelo investimento privado, por isso as especificações definidas fazem uma abordagem no sentido do que “tem de ser” e o que “deve ser” (sugestão) para que as escolas possam decidir com base nessas especificações e de acordo com as suas limitações económicas. Neste caso, as escolas apresentam uma evolução mais lenta, limitada pelas suas condições económicas e financiamento da administração local. O sistema adoptado na Malásia [SmartSchools, 1996] é idêntico ao Português com a criação de um modelo para as escolas. Porém, o modelo só foi implementado em algumas escolas piloto, em que os resultados obtidos na avaliação do projecto foram utilizados para proceder a melhorias e correcções no referido modelo, o qual foi posteriormente alargado a mais escolas. Este sistema, com bons resultados, já foi adoptado por outros países (Cambodja, Laos, Myanmar e Vietname), que utilizaram o trabalho já desenvolvido e a experiência de implementação do modelo na Malásia.

2.5.3 Modelo de rede para a “Escola Digital”

Toda a tecnologia subjacente ao modelo de rede para a “Escola Digital”, deve ser projectada para ser coerente, acessível e sustentável. Portanto, o modelo deverá utilizar padrões reconhecidos e amplamente utilizados, numa rede que suporte flexibilidade e fiabilidade no uso das TIC. O modelo de rede a apresentar deve satisfazer todas as exigências actuais e perspectivar uma evolução futura da rede. No modelo global de rede proposto pelo PTE assenta num core de distribuição com dois *switch layer 3*, em redundância, fazendo a ligação a todos os bastidores da escola e à rede *wireless*. Estes *switch* também fazem o encaminhamento de tráfego para a DMZ, para a rede de servidores e para a Internet.

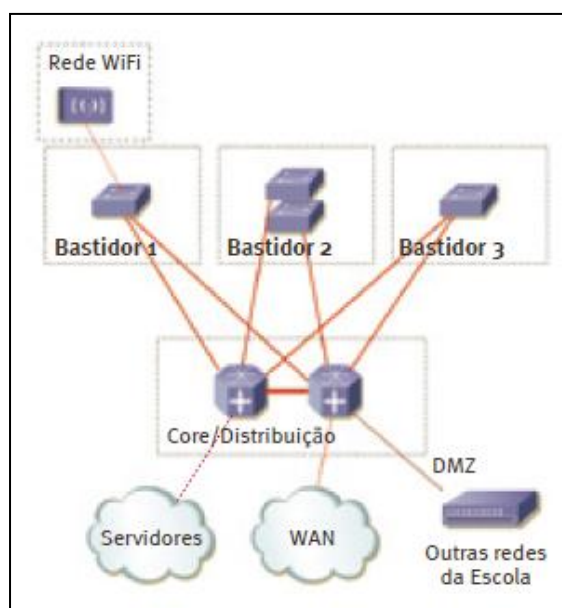


Figura 2.2 - Modelo Global de rede proposto pelo PTE

Topologia de rede

Topologia é fundamental para o funcionamento eficaz da rede e torna-se mais importante quanto maiores exigências são colocadas à rede com o aumento do tráfego nomeadamente com a transmissão de vídeo. A topologia física da rede amplamente utilizada nas LAN, com elevada fiabilidade, de baixo custo e com elevadas velocidades de transmissão é do tipo estrela/árvore centrada num switch de core. Esta tecnologia é escalável e não é afectado o funcionamento geral com avarias numa das suas derivações permitindo uma maior disponibilidade global.

A tecnologia de ligação de redes locais é baseada na Ethernet (IEEE 802.3), nomeadamente a *Fast Ethernet* e em especial a *Gigabit Ethernet*.

Padrão: 802.3u 100BASE-TX, *Fast Ethernet* com 100 Mbit/s (12.5 MB/s)

Padrão: 802.3ab 1000BASE-T Gbit/s *Ethernet* com 1 Gbit/s (125 MB/s)

Para ligação a bastidores secundários cuja distância ao bastidor principal exceda os 100 metros de cabo deverá usar-se ligações de fibra óptica multimodo.

Padrão 802.3z: 1000BASE-X Gbit/s (Ethernet em Fibra óptica) a 1 Gbit/s (125 MB/s)

A proposta apresentada no âmbito do PTE pelo Ministério da Educação para a topologia da arquitectura global a implementar é a seguinte ¹:

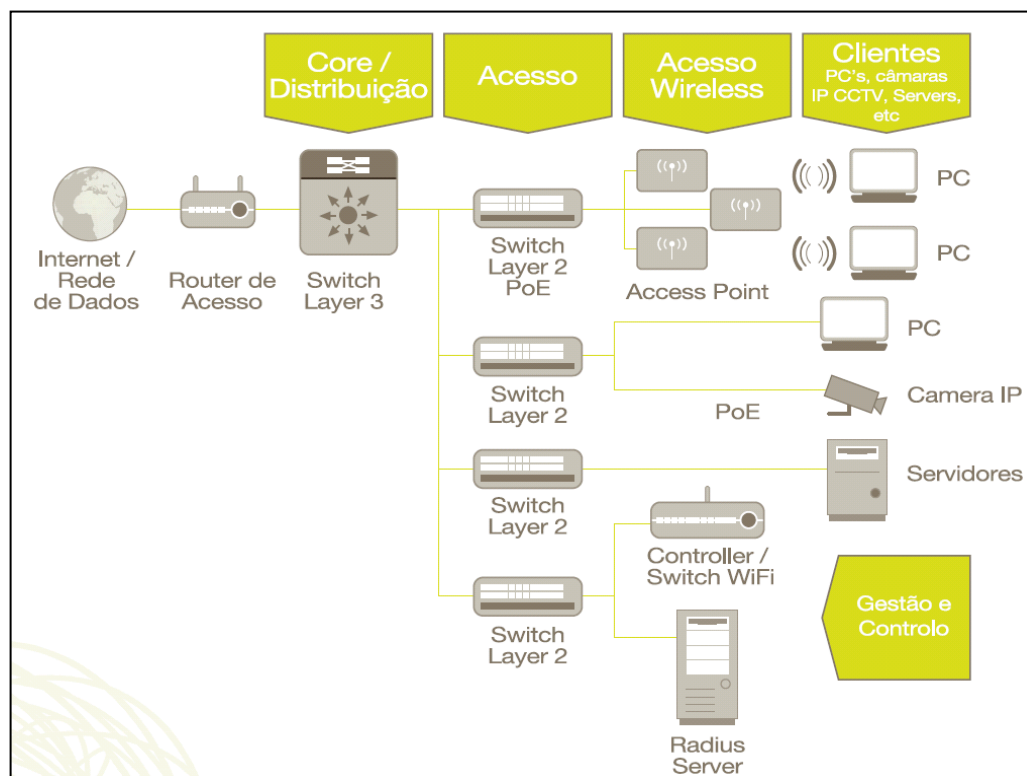


Figura 2.3 - Topologia da Solução Global apresentada pelo PTE

A ESSR já tem implementada uma topologia de rede bem estruturada mas que no seu esquema geral não apresenta grandes diferenças² em relação ao modelo do PTE:

¹ Fonte: http://www.pte.gov.pt/idc/idcplg?IdcService=GET_FILE&dID=11652&dDocName=002011

² Fonte: https://www.essr.net/essr_gnu/rede.xhtml

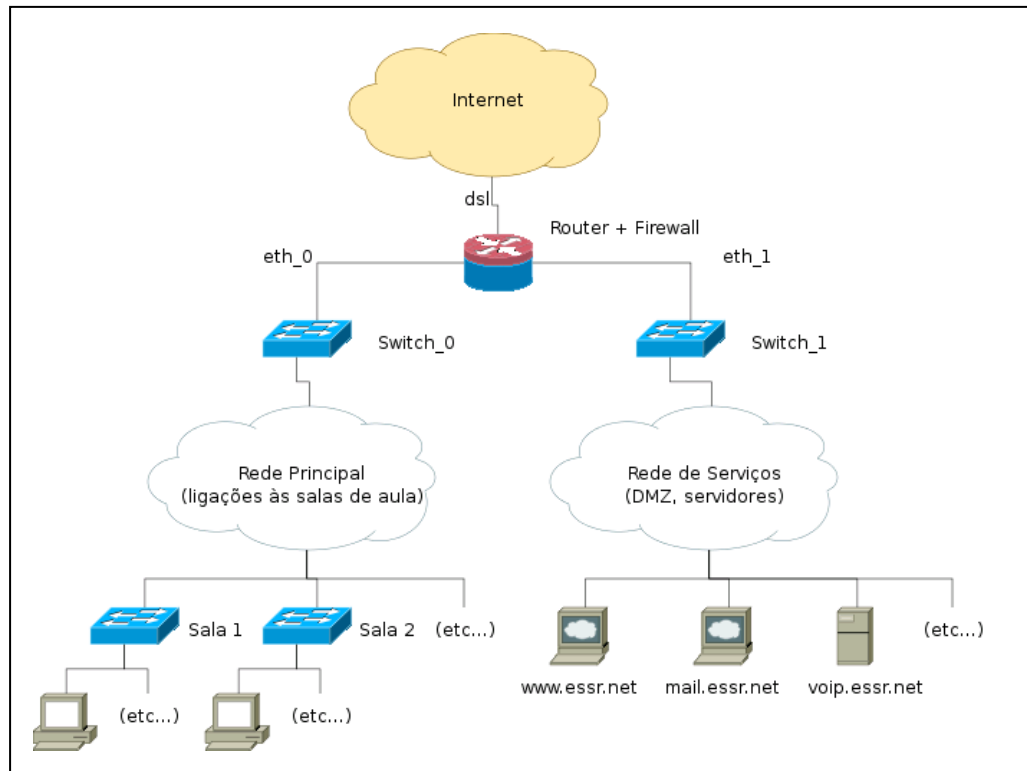


Figura 2.4 - O esquema geral da Rede Informática da ESSR

Estas propostas de topologia de rede estruturada não diferem muito e têm como base uma topologia em estrela com um *Switch Layer3* a fazer o encaminhamento de todo o tráfego para a DMZ, servidores, *wireless*, intranet e Internet. A implementação física da rede irá centrar-se num bastidor central e em bastidores secundários existentes em cada edifício (bloco).

Equipamentos activos da rede

Como referido na topologia de rede, todo o sistema é centralizada num *Switch Ethernet* de *Core/Distribuição/Acesso* de Layer2 e Layer3 que para além de fazer encaminhamento de tráfego fará a distribuição para os *switch* dos bastidores de cada edifício através de interfaces Ethernet preferencialmente 1000BaseT (*Gigabit Ethernet*). Este *switch* deverá dispor de portas para fibra óptica para ligação a bastidores secundários que distem mais de 100 metros deste.

Rede Wireless

A rede sem fio (*Wireless*) pode fornecer uma camada adicional de flexibilidade para melhorar as tradicionais redes com fio, permitindo facilmente o acesso à rede em locais inacessíveis e a computadores portáteis. Usando da tecnologia *wireless*, é relativamente barato acrescentar mais dispositivos à rede sendo uma tarefa simples, requerendo apenas uma ligação à rede por cabo. As desvantagens do uso desta tecnologia são:

- velocidade de transmissão é normalmente muito mais lenta do que a convencional com cabo Fast/Gigabit Ethernet;
- a velocidade de transmissão baixa com o aumento da distância ao ponto de acesso sem

fio e quando o sinal de transmissão está baixo devido a obstáculos;

- pode sofrer interferência de outros dispositivos e congestionamento de frequências, resultando numa queda nas taxas de transmissão de dados.

Embora o desenvolvimento da tecnologia *Wireless* continue a avançar, não se prevê num futuro próximo que esta irá substituir as actuais redes com fio. Portanto, as redes *Wireless* devem ser vistas como dando mais flexibilidade à tradicional rede com fio. Convém referir o acréscimo dos problemas de segurança nas redes *Wireless* em relação à rede com fio.

No Modelo para a “Escola Digital” deverá usar-se esta tecnologia como complemento à infra-estrutura de rede fixa e deverá obedecer aos padrões IEEE 802.11 de rede *wireless*. Sugere-se o uso dos padrões 802.11a, 802.11g e 802.11n ou equipamentos que suportem os três padrões. Não se recomenda a utilização do padrão 802.11b pois o uso de um dispositivo deste padrão numa rede 802.11g fará com que a rede passe a funcionar em uma velocidade mais lenta do que num ambiente exclusivamente 802.11g.

Para a rede *wireless* são necessários *Access Points WiFi* e um servidor *Radius* para a autenticação suportando o protocolo de AAA. Este servidor também vai ser utilizado para autenticar utilizadores da rede Ethernet com fios. Poderá também existir um Controlador *Wifi (Wireless LAN Controller)*, para controlo e gestão centralizada de vários *Access Points*.

Infra-estrutura de rede Passiva

A rede Ethernet é capaz de funcionar em diferentes tipos de cabos: Par Entrançado, Fibra Óptica e Coaxial. Este último não é apropriado para a topologia usada. Por isso os cabos a usar na infra-estrutura de rede serão dos tipos:

Par entrançado de cobre, categoria 5e (Cat5e) - compatível com o 802.3ab (1Gb/s). Para comprimentos inferiores a 100 metros entre cada repetidor e no máximo de dois;

Par entrançado de cobre, categoria 6 (Cat6) - compatível com o 802.3ab (1Gb/s). Para comprimentos inferiores a 100 metros;

Cabo de fibra optica - compatível com o 802.3z, funciona com taxas de transmissão entre 100Mb/s e 10 Gb/s e futuramente com maiores taxas. Para comprimentos até 2 km apesar de ser possível mais (até 40km usando fibra óptica monomodo).

Preferencialmente, na rede com fio será usada uma solução estruturada de cabos UTP de 4 pares entrançados de cobre, Categoria 6, com conectores RJ45. Nos casos em que a distância entre bastidores seja superior a 100 metros de cabo utilizar-se-á um cabo de transmissão de fibra óptica Multimodo que cumpra as especificações EIA/TIA 492 e o Standard ISO 11801.

Placas de rede

As placas de rede - *Network Interface Card (NIC)* - é o hardware que permite que o equipamento comunique com a rede, por isso deverá suportar as taxas máximas de transmissão da rede - *Gigabit Ethernet 1Gb/s*.

VLAN - Virtual LAN

Uma rede local virtual é uma rede logicamente independente podendo coexistir num mesmo *Switch*. As VLAN permitem ao administrador da rede criar agrupamentos lógicos com base em requisitos do funcionamento do sistema e não na arbitrariedade dos locais físicos da escola. Esta tecnologia é útil para separar o tráfego de grupos de utilizadores diferentes que partilham a mesma rede. Por exemplo a utilização de VLAN diferentes para professores,

alunos, administração, gestão, etc. consegue resolver o problema da existência, nas escolas, de redes fisicamente separadas. Para fazer o redirecionamento entre VLAN é utilizado um *router* ou *Switch Layer 3* como *backbone* de tráfego.

Atribuição de VLAN requer que o *switch Layer 3* classifique, de forma rápida e precisa, o tráfego e faça correspondê-lo de acordo com a política definida para as VLAN. Este *switch* deverá ser capaz de classificar tráfego com base na sua porta física, endereço (MAC / IP ou uma combinação destes), tipo de protocolo, endereço multicast, identificação de utilizador/Palavra Passe, ou uma combinação desses critérios.

Conclui-se portanto, que o modelo de infra-estrutura de rede a sugerir para as escolas não pode divergir no seu essencial e na sua filosofia ficando em aberto só questões de pormenor como o número de equipamentos a instalar e distância entre bastidores. Já no que diz respeito aos sistemas operativos, softwares de rede e softwares de aplicação pode haver grandes divergências a começar pelo dilema software livre/software proprietário. Não foi abordada a questão do tipo e número de servidores por estar muito dependente da tipologia de escola e do número de utilizadores que a compõem.

Capítulo 3

SITE - Porta da “Escola Digital”

3.1 Introdução

A evolução da Internet e a sua crescente importância nas últimas décadas deve-se, por um lado, ao aparecimento de tecnologias inovadoras, entre as quais o computador, que permitiram a manipulação de grandes quantidades de informação com grande rapidez. É indubitável que a Internet se transformou não só no mais importante veículo de transmissão de conhecimento, como também de promoção e de comércio. Nos últimos anos tem-se dado uma enorme importância à informação e ao conhecimento do ponto de vista económico e de evolução da sociedade. O domínio e utilização deste recurso “natural” da humanidade por uma sociedade é sinónimo de mais evolução, maior produtividade e mais competitividade, o que se traduz numa economia mais forte. Mas o domínio deste recurso irá futuramente estar ligado à qualidade da informação disponibilizada através da Internet, uma vez que esta informação nem sempre é fidedigna e se encontra misturada com muita “informação ruído”, que nem sempre é útil, pertinente ou actual.

Devido à rápida evolução, difusão e até massificação da Internet e da informação nela disponibilizada (*Word Wide Web* - ou simplesmente *Web*) surgem, em Portugal, novos e grandes problemas que não se colocavam aquando da transmissão do conhecimento através dos livros. A edição de um livro através de uma editora obedece a vários procedimentos e estudos de viabilidade económica que mais ou menos conseguem assegurar a qualidade do autor ou da obra a publicar. Mas, com a ligação à Internet, e com a *Web* qualquer pessoa com competências na área das TIC consegue publicar na Internet quando quiser, o que quiser, sem quaisquer restrições e sem custos associados, resultando num aumento exponencial de toda a espécie de “informação ruído”. Neste contexto, a escola deverá primar pela diferença e assumir o papel de credibilidade, de fonte fidedigna de informação pertinente. É de ressaltar que a escola foi, ao longo dos tempos, o meio tradicionalmente usado para a transmissão de conhecimento fidedigno, devendo continuar a sê-lo na era Internet/*Web*. A escola deve ser uma referência capaz de suportar e contribuir, para o enriquecimento e creditação da informação existente na Internet através dos seus *sites*.

3.2 O Site de escola e a sua importância

A escola enfrenta actualmente um desafio importante: a transição para a era digital, a qual tem um vínculo tecnológico muito relevante, a Internet. Após vários anos de investigação e testes experimentais, a Internet deixou de ser vista como uma mera tecnologia e evoluiu para o que se conhece hoje como a mais importante fonte de conhecimento, de comunicação, de negócios electrónicos - *e-business* -, e de comércio electrónico - *e-commerce* - com um grande potencial de expansão e exploração de novos serviços à medida que a investigação avança.

Ao longo dos anos, a imagem da escola foi adquirindo na sociedade uma importância e credibilidade através das competências dos alunos formados e agora, terá de passar para o formato digital e para a “Sociedade da Informação” - a Internet. O *site* da escola deverá passar a ocupar um lugar primordial e central nas preocupações e nos objectivos dos órgãos de gestão das escolas, e não se basear na vontade, disponibilidade e na visão de alguns indivíduos, sem atitudes sistemáticas e integradas e sem reconhecer a grande importância que o *site* da escola tem de passar a ter na “Escola Digital”.

Como tal, é preciso transmitir a mensagem que os *sites* de escola, sendo uma peça importante nos serviços prestados ao processo ensino-aprendizagem, não devem ter a sua estrutura, os seus conteúdos e as suas funcionalidades apenas orientados por necessidades estruturais e internas do organigrama da escola, mas estar centrados nos serviços prestados e no valor acrescentado que estes dão à escola e ao processo de ensino-aprendizagem, numa abordagem de melhoria da qualidade de ensino e no processo de desburocratização dos serviços. Na introdução do Guia de Boas Práticas na Construção de *Web Sites* da Administração Directa e Indirecta do Estado é dito que:

“A sociedade e as diferentes agregações que a compõem reconhecem a informação como um factor crítico, para a qual são concebidos sistemas e definidas práticas para que esta possa ser obtida e difundida com qualidade, ou seja, isenta de erros, actual, completa, útil, credível e adquirida a um custo economicamente viável.” [Oliveira, 2003]

Assim, atribuir o devido valor e importância ao ciclo de produção de informação para o *site* é um imperativo, dado que, no contexto da sociedade das TIC, as interacções entre a escola e a sociedade envolvente irá aumentar, o que forçará a produção de conteúdos no *site* com qualidade e em quantidade. Já se começa a assistir a um aumento de alunos e encarregados de educação mais exigentes, enquanto utilizadores dos serviços que a escola presta, criando uma maior exposição da escola à sociedade que a ignorou durante muitos anos.

Actualmente, só se fala em qualidade de serviço e em aumentar a qualidade de serviço, mas a escola é um organismo público mais voltada para o seu processo burocrático do que para o seu objectivo, e isso representa uma viragem quase de cento e oitenta graus na forma como funciona e é entendida a máquina administrativa da escola do estado. Esta ideia da qualidade, não deve limitar-se à desburocratização, desmaterialização e simplificação de processos administrativos mas também à abertura da escola à Sociedade da Informação através do seu *site* e dos serviços nele disponibilizados.

Chegar ao estado de “Escola Digital” com *e-learning*, *b-learning* e *e-teaching* irá depender mais dos recursos humanos - com maior responsabilidade nos professores - e da integração de estratégias e abordagens que possibilitem uma correcta adopção da Internet na divulgação e no processo ensino-aprendizagem da escola, do que em outras aplicações ou tecnologias.

As referências a seguir apresentadas têm como objectivo elucidar sobre algumas boas práticas relativas à concepção, desenvolvimento e actualização de *sites* para escolas. Estas referências estão agrupadas nas seguintes categorias: Conteúdos, Acessibilidade, Navegabilidade, Facilidades para cidadãos com necessidades especiais, Serviços, Gestão, Privacidade e Protecção de dados individuais, Segurança e Autenticação e Infra-estrutura.

Esta abordagem mais exaustiva reflecte a importância de que se reveste este assunto no contexto actual e futuro da integração da escola na sociedade envolvente e na nova “Sociedade da Informação”.

3.3 Recomendações

3.3.1 Conteúdos

A preocupação principal na construção de um *site* deverá ser com o conteúdo que será apresentado. A função primária de qualquer *site* é a de publicar informação para que esta possa ser acedida tanto do interior da escola - na intranet - como do exterior - na Internet - por toda a comunidade que, directa ou indirectamente, estará interessada em tais conteúdos. Dado que o número de pessoas que acedem à Internet tem aumentado consideravelmente, a difusão de informação por este meio é muito significativa e tem um custo muito reduzido em relação a outros meios de difusão.

Do ponto de vista de toda a comunidade directamente interessada - Comunidade Educativa -, o impacto da informação disponibilizada no *site* é de grande utilidade dadas as dificuldades de comunicação entre alunos/encarregados de educação e professores, que desta forma, poderão facilmente acompanhar e participar mais activamente no processo educativo.

Esta abordagem irá incidir essencialmente sobre três aspectos globais do *site*:

- conjunto mínimo de informação que deve estar no *site*;
- actualização de conteúdos/informação;
- apresentação dos conteúdos.

Conjunto mínimo de informação que deve estar no *site*

Uma escola para assegurar uma presença condigna na *World Wide Web*, ou simplesmente *Web*, deverá apresentar um conjunto mínimo de documentos para garantir de forma permanente que essa presença na Internet se reveste de grande utilidade, principalmente para a comunidade educativa que pretende servir.

De salientar que, de acordo com o apresentado no capítulo da avaliação do estado de evolução da rede de escolas, os conteúdos poderão crescer rapidamente tendo em conta os serviços disponibilizados no *site*. Sendo assim o conjunto mínimo de documentos previsto para o *site* de escola é composto por:

- identificação e descrição da escola - apresentação e historial da escola, patrono e logótipo;
- lista de contactos - correio postal, telefones, faxes, endereço do *site* e *email*;
- órgãos da escola - membros que compõem a assembleia de escola, a direcção executiva, o conselho administrativo e o conselho pedagógico;

- documentos oficiais - regulamento interno, projecto educativo de escola e projecto curricular de escola;
- oferta formativa - descrição dos cursos e disciplinas disponibilizados pela escola no ensino diurno e nocturno, tanto básico como secundário;
- serviços - horário e regulamento dos serviços disponibilizados: secretaria, gabinete de psicologia, reprografia, SASE, bufete, cantina, biblioteca, papelaria;
- legislação pertinente relacionada com a actividade da escola;
- departamentos - informação sobre os departamentos, as disciplinas e professores que os constituem;
- base de dados dos alunos - identificação das turmas, alunos que as integram e acesso à base de dados das classificações e da assiduidade;
- actividades e projectos - calendarização das actividades da comunidade educativa;
- formulários - requerimentos para *download* ou preenchimento *on-line*;
- pedido de informações *online*;
- avisos e informações gerais;
- política de privacidade e segurança;
- links úteis - ligações a *sites* úteis relacionados com a educação ou a comunidade educativa e ligação à plataforma de *e-learning*, *webmail*, *biblioteca*, se existirem;
- outros assuntos menos importantes, tais informações relativas à associação de estudantes, associação de pais, manuais escolares, galeria de imagens, jornal de escola, arquivo, etc.

Finalmente, será importante salientar que cada documento publicado no *site* deverá ser caracterizado por um conjunto de atributos visíveis ao visitante. Sempre que aplicáveis, os documentos em causa deverão apresentar pelo menos os atributos origem/autoria (*email* ou endereço *web*) e data de criação/publicação/revisão.

Também será importante em certas situações apresentar outros atributos como a periodicidade de actualização e data da próxima actualização.

A vantagem deste conjunto de atributos visíveis é a que advém não só da possibilidade do visitante poder contactar ou aceder à entidade autora da informação e questionar qualquer aspecto, mas também da possibilidade do visitante poder aferir a credibilidade da informação que lhe é apresentada, uma vez que a origem/autoria da informação é um atributo importante na aferição da sua qualidade.

Actualização de conteúdos/informação

A colocação e actualização de conteúdos/informação no *site* deve ser planeada e faseada. Por um lado, há informação que tem o seu período de pertinência, por isso é necessária a calendarização da produção e publicação atempada, por outro lado, há informação que pode deixar de ser útil ou ficar desactualizada sendo necessária a sua remoção ou actualização. Por isso, será importante a realização de um inventário de todos os conteúdos/informação que o *site* possui, de quem é o responsável pela sua produção e qual a duração da informação para se manter o controlo dos conteúdos e informação existente no *site* da escola.

Um outro problema que poderá ser levantado prende-se com a questão da actualização da informação que existe em bases de dados, e que é apresentada ao utilizador não dependendo da equipa de gestão do *web site*, mas sim da responsabilidade pela gestão dos sistemas de informação da escola (normalmente o chefe da secretaria). Como atrás referido, a utilização de atributos que sirvam como indicadores da actualidade e responsabilidade da informação é

possível e desejável.

Para terminar, convém abordar o problema da gestão dos links colocados nas páginas. Dado que os endereços são muito voláteis e poderão ficar rapidamente desactualizados e, para evitar *links* errados ou inexistentes, a equipa de gestão do *web site* deverá periodicamente verificar essas ligações e proceder à sua actualização.

Apresentação dos conteúdos

A informação publicada deverá ter a apresentação adequada para garantir o seu acesso e correcta interpretação. Para além dos aspectos técnicos, como o design, a “Amigabilidade”, a “Navegabilidade” deve utilizar-se uma linguagem clara e inteligível dada a heterogeneidade do público-alvo, sem esquecer os alunos do básico e os encarregados de educação com poucas habilitações literárias, e para cada conjunto de destinatários, a linguagem mais apropriada.

Na apresentação dos conteúdos é necessário seguir um conjunto de boas práticas de modo que a visita ao *site* seja uma experiência satisfatória, com um grau elevado de utilidade e que os conteúdos apresentados sejam apreendidos de uma forma clara e permitam uma assimilação correcta. Entre essas boas práticas, destacamos de um modo geral:

- colocação de informação baseada em texto;
- sempre que possível, os documentos devem ser publicados no formato *html* pois podem ser lidos e apresentados directamente pelo browser. Poder-se-ão utilizar outros formatos de documentos de uso mais generalizado, nomeadamente PDF ou MS *Word*, no entanto, qualquer um destes formatos exige software específico para a sua leitura, o que pode impedir o seu visionamento;
- todos os ficheiros para *download* devem ter a indicação do tamanho de modo a que o visitante avalie o volume de informação que vai transferir e o tempo necessário para *download*;
- quando um documento é publicado num formato, que não em *html*, para *download*, deve ser apresentado, em *html*, um resumo do documento para que numa leitura rápida o visitante se aperceba do conteúdo do documento e decida se quer fazer o *download* completo do ficheiro em causa. Com isto pretende-se diminuir *downloads* desnecessários;
- uso de frases com as letras todas em maiúsculas é equivalente, no discurso oral, ao acto de gritar; daí estar desaconselhada a sua utilização;
- Terminado o prazo de “utilidade principal”, toda a documentação, avisos e informação diversa que estão publicados no *site*, deverão passar para o arquivo, com acesso por links específicos, e disponibilizado aos visitantes. Se possível deve ser disponibilizado um motor de pesquisa para facilitar a procura da informação arquivada. No entanto, este não pode crescer infinitamente, sendo necessário definir uma política de tempo de permanência dos documentos no arquivo, findo o qual o documento será retirado do arquivo pela equipa responsável;
- procurar o bom contraste entre a cor do texto e o *background* da página, para uma melhor leitura.

De um modo mais específico destacamos os seguintes conteúdos:

Imagens: A utilização de imagens é um contributo importante para a apresentação e para complemento de informação aos textos. No entanto, o tamanho das imagens é um aspecto crítico pois são as grandes responsáveis pelos tempos de *download* das páginas. É vulgar o uso de imagens num formato compactado (gif, jpeg, tif, etc.) e sugerir que as imagens tenham um tamanho inferior a 30 Kb. Uma estratégia muito usada para grandes quantidades de

imagens com grande tamanho é utilizar uma versão de visualização das imagens com tamanho e resolução reduzidas, permitindo posteriormente ao utilizador a visualização da imagem ampliada ao seleccionar um *link* (que pode ser a própria imagem).

Sons e Vídeos: Apesar de pouco usados nos *sites* de escolas, os sons e vídeos também podem ser um complemento de informação. Os *links* para estes devem ser acompanhados de um texto em formato html com informação do que contém o som ou o vídeo, evitando assim *downloads* desnecessários.

Recurso a conteúdos activos: A utilização destes recursos nomeadamente tecnologia *flash*, aplicações *Java* ou controlos *ActiveX*, deve igualmente ser ponderada, uma vez que necessita de *plug-in*. Uma vez utilizados devem ser acompanhados de uma referência ao programa que os pode “ler”.

Textos em línguas estrangeiras: Um projecto interessante a desenvolver, por alunos e professores de línguas da escola, seria a produção de uma página nas línguas leccionadas nessa instituição. Nesta página poder-se-ia, por exemplo, fazer uma breve apresentação da escola e alguns conteúdos pertinentes alargando assim o público-alvo.

Questões legais e direitos de autor: A responsabilidade dos conteúdos existentes no *site* é da escola e dos responsáveis pelo *site* devendo esta informação estar anexa à página de apresentação da escola. Também as questões associadas à utilização da informação contida no *site* da escola, pelos visitantes, deverão ficar explicitada nessa página. Em certos *sites* de escola existem páginas da responsabilidade de uma turma, grupo de alunos ou clubes educativos. Nestas situações a página deve conter um aviso de que a informação nela contida é da responsabilidade dos intervenientes envolvidos nesse projecto.

Ligações a outros sites da Web: A inclusão nas páginas *web* do *site* de escola, de *links* para outras fontes de informação em outros *web sites*, é uma prática que não deve ser encorajada, devido aos problemas de gestão e actualização dos links. No entanto, e quando isso for necessário, a abertura de páginas de outros *web sites* não deve ser feita em *frames* no interior do *web site* da escola, porque tal pode levar o utilizador a concluir que a responsabilidade da escola se estende à nova informação, ou seja, *links* para outros *sites* devem abrir numa nova janela ou novo separador do Browser, mantendo a janela do *web site* da escola aberta.

Software de visualização adicional: Se, para poder visualizar certos conteúdos for necessária utilização de algum software específico, por exemplo, Java, Flash, PDF, etc. dever-se-á informar o utilizador dessa situação e disponibilizar o *link* para o *site* da empresa do software, para que este possa fazer o *download* da versão apropriada.

3.3.2 Acessibilidade

Neste contexto, a definição de “acessibilidade” é a capacidade de se encontrar o *site* da escola, normalmente a *homepage* do *site*, na *web*. É essencial que qualquer cidadão encontre rapidamente o *site* da escola. Para isso é importante fazer um registo eficaz, com um conjunto de palavras-chave que um motor de busca irá utilizar. Esta informação é útil para o registo nos motores de busca, pois possibilita uma pesquisa mais rápida e com maior sucesso. De salientar que alguns sistemas de busca utilizam as primeiras palavras do *web site* como sumário, enquanto que outros permitem a introdução de palavras-chave no cabeçalho html. O registo deverá ser feito nos vários directórios e motores de busca mais conhecidos, nacionais e internacionais.

Directórios: sapo, aeiou, yahoo, dmoz.

Motores de Busca: google, yahoo, MSN, sapo, aeiou, altavista.

Quanto à compatibilidade do *site* de escola com os diversos browsers, deverão ser realizados testes sobre as páginas em diferentes *browsers* e em diferentes versões, pelo menos para os *browsers* com maior divulgação, nas suas duas últimas versões. Por isso, na construção das páginas do *site* deve ser usado o *html standard* e não um *html* diferente, específico de um fabricante e desta forma assegura-se o acesso a diferentes *browsers*. Para obter mais informações sobre este assunto poder-se-á consultar o *world wide web consortium* - www.w3.org - que é responsável pelos *standards* abertos de *html*.

Para a realização de testes ao *site* podem ser utilizados sistemas como o “*Watchfire® Bobby™*” - www.cast.org/bobby com nova *web page*: <http://webxact.watchfire.com/> - que analisam a compatibilidade *html* apresentada por um *web site* para diversos browsers (exemplo: *Firefox*, *Opera*, *Safari*, *Internet Explorer*, *Netscape Navigator*, *Konqueror*). Alguns *sites* de avaliadores de acessibilidade mais conhecidos e utilizados são:

- *WebXact (Bobby)* <http://webxact.watchfire.com/>
- *Hera (em português)* <http://www.sidar.org/hera/index.php.pt>
- *Examinator (em português)* <http://www.acesso.unic.pt/webax/examinator.php>
- *Cynthia* <http://www.cynthiasays.com/>
- *DaSilva (em português)* <http://www.dasilva.org.br/silvinhaWeb/aval>
- *Valet* <http://valet.webthing.com/page/>
- *Ocawa* <http://www.ocawa.com/en/Home.htm>

A rapidez no *download* da primeira página também se pode considerar um problema de acessibilidade pois alguns utilizadores não estão dispostos a esperar muito tempo para que possam visualizar uma página desistindo de abrir o *site*. A solução é fazer teste aos tempos de *download* da primeira página e tentar obter tempos de *download* inferiores a 8 segundos, mesmo com testadores de modems a 56kbps.

Para finalizar o tema das acessibilidades, falamos da promoção do *web site* noutros suportes de modo a fazer a sua divulgação. Como exemplos temos a inclusão do endereço electrónico - URL - em toda a documentação publicada, como publicações em papel, cartas, cartões de visita, cartazes, propaganda na rádio/televisão ou mensagens de correio electrónico.

3.3.3 Navegabilidade

A característica da “Navegabilidade” está associada à facilidade com que qualquer visitante se movimenta entre os menus de um *site* e identifica os seus conteúdos e serviços.

As problemáticas associadas à “Navegabilidade” centram-se na questão da orientação na visita ao *site* (pela imposição da presença de botões ou apontadores em todas as páginas a direccionar o visitante para os diferentes conteúdos), na facilidade de carregamento de uma qualquer página e na problemática da resolução gráfica, que pode estar a ser utilizada para visionar os conteúdos.

A primeira página do *site* de escola é a mais importante, dado ser a “Porta Digital” de entrada para toda a informação existente no *site*. Assim, deverão estar presentes ligações explícitas para as principais categorias de informação:

- Identificação e descrição da escola;

- Órgãos da escola;
- Documentos oficiais, formulários e legislação pertinente relacionada com a actividade da escola;
- Oferta formativa;
- Serviços;
- Departamentos;
- Acesso à base de dados dos alunos;
- Novidades - actividades, projectos, avisos e informações gerais;
- Contactos da escola;
- Links úteis;
- Links para a plataforma de e-learning, webmail e biblioteca;
- Jornal da escola;
- Mapa do web site;
- Motor de busca;

A categoria “Novidades” costuma ser apresentada logo na primeira página e destina-se a identificar as últimas actividades, informações e avisos adicionadas ao *site*.

Mais uma vez se pode fazer referência à rapidez de *download* das diversas páginas do *site*, que poderá ser um entrave à navegação pelo *site*.

Também será importante referir a questão da resolução gráfica optimizada do *site*, pois se um visitante utilizar equipamento com especificações de resolução gráfica inferiores às óptimas para o *site*, poderá provocar desformatações e impedir a boa visualização e o acesso a alguns elementos dos menus. A norma na construção de páginas define a resolução de 800x600 (SVGA) *pixels* apesar de já se começar a ver *sites* construídos para resoluções superiores de 1024x768 (XVGA) *pixels*. A tecnologia tem evoluído rapidamente, no entanto, surgiu um novo mercado de equipamentos para aceder à Internet (PDA, telemóveis, computadores de dimensões muito reduzidas, etc.) que poderá trazer problemas acrescidos à construção de *sites*.

3.3.4 Facilidades para cidadãos com necessidades especiais

A actual política educativa visa a integração na comunidade educativa em todas as escolas básicas e secundárias de ensino público de cidadãos com necessidades educativas especiais. Deverá ser uma preocupação a ter em conta na construção dos *sites web* de modo que estes sejam simples para que todos a eles possam aceder e utilizar com sucesso, incluindo-se aqui também, os cidadãos com necessidades especiais. Certo é que conceber um *site* por exemplo, para invisuais ou cidadãos que não usam os tradicionais dispositivos de entrada (rato e teclado), acarreta grandes dificuldades.

O recurso a sistemas de avaliação de acessibilidades como os atrás descritos poderá ser um mecanismo útil na identificação de não conformidades relativas à construção das páginas.

No entanto os responsáveis poderão obter mais informações relativas a acessibilidades e conselhos para a construção de *sites* para pessoas com necessidades educativas especiais, consultando os *sites*:

- <http://www.maujor.com/w3c/wcagoverview.html>
- <http://www.utad.pt/wai/wai-pageauth.html>
- <http://www.acesso.unic.pt>

3.3.5 Serviços

Um *site* de escola não deve ser simplesmente constituído por páginas estáticas sem promover a interacção com o utilizador. À semelhança das secretarias dos serviços administrativos, que dispõem de vários modos tradicionais de interacção com os possíveis utilizadores, tais como o telefone, o correio postal ou a comunicação presencial, também o *site* da escola poderá implementar mecanismos electrónicos equivalentes aos tradicionais, usando para esse fim o correio electrónico, programas de mensagens instantâneas, ferramentas de *workflow*, VoIP (*softphone*) ou videoconferência. Cada um destes serviços tem as suas características quanto ao espaço, consoante a interacção seja presencial ou não, e quanto ao tempo, se se faz de modo síncrono ou assíncrono.

Iremos agora salientar alguns dos serviços que podem estar disponíveis no *site* de escola.

Formulários para *download*: Os tradicionais formulários em papel, tão comuns em secretarias deverão estar disponíveis para *download* e impressão no *site* de escola com uma referência bem explícita sobre a sua finalidade. Como este procedimento, evitar-se-ão algumas deslocações à secretaria, tempos de atendimento para requerer o formulário e todo o processo de ter formulário policopiado e estar disponível quando necessário. Com este processo aumentar-se-á também a produtividade da secretaria.

Preenchimento on-line de declarações/formulários: É um nível mais evoluído do que os formulários para *download*, permitindo, sempre que possível, o preenchimento e entrega dos formulários por via electrónica on-line. Este procedimento permite uma grande interacção entre a comunidade escolar e a secretaria, de forma digital, permitindo uma maior disponibilidade (24 horas), maior clareza nos processos administrativos e uma maior desburocratização. A escolha do formato digital, em detrimento do papel, também se vai traduzir num maior respeito pelo meio ambiente e redução de custos. Neste serviço também podemos incluir a solicitação de um esclarecimento por via electrónica e o acompanhamento de um processo sabendo o estado da sua solicitação, o resultado ou a resposta solicitada, através de uma notificação por *email* ou de página própria no *site* da escola.

Pagamentos on-line: Quase sempre o pedido e entrega de formulários está associado a pagamentos. Para os pagamentos electrónicos, sem deslocação à secretaria, deverá o *site* ter informação explícita sobre a natureza desse pagamento indicando:

- O produto ou o serviço adquirido;
- O valor total do pagamento;
- As formas de pagamento possíveis;
- A forma como se processa a entrega do pedido e/ou disponibiliza o comprovativo.

Estas transacções que envolvem pagamentos on-line devem ser bem ponderadas. A segurança da transacção on-line deve ser assegurada por protocolos de segurança em HTTPS, estabelecendo uma ligação segura, encriptada e de forma transparente, entre o computador do utilizador e o servidor da escola. No entanto a utilização de pagamentos em postos Multibanco através de pagamento de serviços poderá ser uma alternativa mais segura apesar de envolver custos.

Modos interacção com o utilizador: A eficiência da interacção da instituição escola com comunidade escolar, tendo por base a utilização de meios electrónicos, dependerá da disponibilização no *site* da escola de outros mecanismos ou serviços que permitam e promovam essa interacção.

Serviço de *Newsletter* ou *mailing list*: Este serviço permite que cada elemento da comunidade escolar, com conta de *email*, receba na sua caixa de correio electrónico uma

mensagem periódica em texto ou html, com informação e ligações para o *site* da escola. Esta *Newsletter* pode ser, ou estar incluída, no Jornal da Escola.

Serviço de esclarecimentos por *email*: Deverá ser publicado no *site* um endereço de correio electrónico para esclarecimento de dúvidas, reclamações ou envio de sugestões. Estes pedidos de esclarecimento, sugestões ou reclamações, deverão ser objecto de resposta com a maior brevidade possível.

Fórum para troca de opiniões: A existência de um fórum, livre ou com moderador, permite a troca de informações e opiniões entre os vários elementos da comunidade escolar.

Comunicação áudio e vídeo: Também é possível ter uma comunicação áudio e vídeo esta menos importante, com a utilização hardware e software específico, permitindo comunicações a menor custo.

Livro de sugestões/reclamações: Da mesma forma que é obrigatória a existência de um Livro de Reclamações nos serviços públicos, também deverá ser possível aos utilizadores de um serviço on-line no *site* da escola a utilização de um livro de sugestões/reclamações, para envio de mensagens de texto.

3.3.6 Gestão do *Site*

Um *site* construído e abandonado num servidor da Internet de pouco serve. Para que esta tecnologia seja utilizada com sucesso é necessário fazer uma boa gestão e serem definidos as estruturas e os procedimentos apropriados, para garantir que o esforço e os recursos empregues terão o retorno esperado. Para a definição de estruturas e procedimentos podem ser seguidas algumas destas sugestões:

Responsável: A atribuição de responsabilidade de cada página ou serviço existente no *site* da escola tem de ser feita de forma clara, no que diz respeito à sua administração, produção de conteúdos, actualização e infra-estrutura tecnológica de suporte. De maneira alguma pode o gestor do *site* ser o responsável por todos os conteúdos das páginas e serviços disponibilizados pelo *site* da escola. A cada serviço ou a cada departamento deverá ser atribuída a responsabilidade sobre a inclusão, correcção e actualização dos conteúdos por eles produzidos. A função do gestor do *site* é a de implementação e acompanhamento do Plano Director para o *site* e coordenar os outros elementos da equipa.

Plano Director para o *site*: Este plano constitui um documento que é uma reflexão conjunta e consensual de todos os intervenientes na elaboração do *site*, sobre a sua evolução, quer seja ao nível dos conteúdos, aspecto gráfico ou mecanismos de interacção. Nele estarão definidas as acções a empreender, quando poderão ocorrer e que recursos são necessários.

Controlo dos Conteúdos: Para garantir a qualidade, correcção e actualidade da informação será necessário criar uma lista dos conteúdos presentes no *web site*, com a indicação, por exemplo, de autor, data de criação, data de publicação, data da próxima revisão ou data de expiração. Esta lista será um bom auxiliar na gestão da actualização e correcção dos conteúdos.

Satisfação dos utilizadores: A criação deste serviço passa pela colocação, em todas as páginas, de um *link* para sugestões ou reclamações conduzindo o utilizador directamente para um endereço de correio electrónico, ou para um formulário no qual pode escrever e enviar a sua sugestão ou para um formulário simples do tipo inquérito do grau de satisfação.

Avaliação da segurança: Deverá ser feita uma avaliação da segurança nos servidores do *site* periodicamente através de acções, como verificação das actualizações dos programas de

segurança, revisão das políticas da *firewall*, consulta de log relacionados com a segurança e utilização de ferramentas de verificação de vulnerabilidades, como os seguintes softwares:

- BASE (Basic Analysis and Security Engine project)¹;
- Snort - <http://www.snort.org/>;
- Nmap - <http://insecure.org/nmap/>;
- Nikto - <http://www.cirt.net/code/nikto.shtml>;
- ACID - <http://acidlab.sourceforge.net/>.

Avaliação da Eficácia: Para avaliar a eficácia de um *site* são necessários indicadores de gestão de forma quantitativa ou até qualitativa. Geralmente as empresas de alojamento já fornecem gratuitamente um conjunto de indicadores estatísticos de utilização e de desempenho a quem faça o alojamento nos seus servidores. Também existem aplicações que fazem de uma forma contínua a recolha e apresentação dessa informação. Os indicadores mais utilizados são por exemplo:

- Número de pageview;
- Número de visitas ou de sessões;
- Tempo médio por sessão;
- Número de utilizadores únicos;
- Número de impressões;
- Páginas/Informação a(s) mais ou menos acedida(s);
- Páginas mais utilizadas como entrada no *web site*;
- Acessos por mês/semana/dia/hora e gráficos temporais de acesso;
- Número de acessos ao servidor com sucesso/insucesso.

3.3.7 Privacidade e protecção de dados individuais

A maior preocupação num *site* de escola é disponibilizar dados e não “escondê-los”. No entanto, é pertinente a opinião de alguns entendidos que defendem que os conteúdos devem ter uma disponibilização restrita. Mas, cabe à comunidade educativa pronunciar-se sobre este assunto e tomar uma decisão. Temos conhecimento que actualmente algumas escolas estão a disponibilizar toda a informação, em particular no que respeita à constituição de turmas, classificações, sumários, fichas de trabalho, faltas dos alunos e dos professores, etc, havendo, porém, outras em que cada utilizador autenticado só pode ver as suas classificações, faltas, etc., tendo, os visitantes não autenticados, ainda menos informação disponível.

É certo que haverá consenso no que concerne à colocação de informação pessoal dos elementos da comunidade educativa nos *sites*; informação que verse, por exemplo, os endereços completos, o *email* e o contacto de telefone/telemóvel. Quanto ao *email*, este poderá ser disponibilizado se for unicamente para uso institucional e para contactos não pessoais.

Quanto à política de privacidade, o *site* deverá apresentar de forma clara e inequívoca a sua posição relativamente à privacidade e protecção dos dados pessoais recolhidos. Toda a informação classificada como pessoal não deve ser obtida com o desconhecimento do cidadão, tratada para fins não apresentados, ou ser fornecida a terceiros sem o consentimento deste. Para além disto, toda a informação de índole pessoal deve estar ao abrigo de qualquer tentativa de acesso não autorizada. De igual modo, dever-se-á acautelar a

¹ <http://base.secureideas.net/about.php>

situação na qual a informação introduzida não está correcta, seja devido a erro inconsciente ou até a tentativa de fraude, como tentar fornecer informação em nome de outra pessoa.

3.3.8 Segurança e Autenticação

A Segurança é um problema importante pois com a existência servidores *Web* na escola são criadas ligações da rede interna com o exterior que constituem um aumento de vulnerabilidades, daí a necessidade de se criar mais segurança, não só para proteger o funcionamento da rede mas também para impedir a visualização de dados reservados ou até a alteração dos mesmos.

Quanto à segurança das comunicações em rede, há que ter em atenção os seguintes conceitos:

Autenticação: É a possibilidade de identificar univocamente quem enviou a mensagem.

Integridade: É a certificação que o conteúdo da mensagem não foi alterado entre a emissão e a recepção.

Não-repúdio: O emissor não pode negar que produziu e que enviou a mensagem.

Confidencialidade: Só o destinatário da mensagem a poderá abrir e ler o seu conteúdo.

Timestamping: É um processo que certifica a data e hora de envio de um documento digitalmente certificado.

Disponibilidade: Característica de funcionamento do sistema e dos serviços quando estes são necessários.

Como não é propósito deste trabalho aprofundar muito este tema, salientamos apenas a existência, no mercado, de sistemas de segurança (uns gratuitos outros pagos), como *firewalls*, gateways, mecanismos de autenticação, controlo e acessos, sistemas de encriptação, protocolos de segurança e certificados digitais. Nenhum sistema é totalmente seguro, existe sempre uma margem de risco que deve ser ponderada mesmo com a conjugação de mais de um sistema de segurança. Se o gestor de rede não tiver adquirido os conhecimentos necessários para dominar esta área, é aconselhável procurar apoio no exterior, junto de uma entidade competente nesta matéria.

A autenticação é um serviço que requer que o utilizador se identifique perante a “Instituição Digital” mediante a introdução de um nome de utilizador válido e um palavra-passe. Compete ao gestor de *site* decidir o nível de autenticação que considera apropriado para o tipo de serviço que quer criar no *site*. É de salientar a grande importância que tem uma boa gestão das palavras passe, forçando os utilizadores a alterar a palavra-passe periodicamente. É imperativo que esta seja forte em termos de segurança, tendo várias características, como um número mínimo de caracteres, letras maiúsculas e minúsculas, dígitos numéricos e caracteres. Dever-se-á de igual modo evitar nomes próprios ou não permitir que a palavra passe seja igual ao nome de utilizador.

3.3.9 Infra-estrutura

A tarefa de criação de um servidor *web* para uma escola resulta invariavelmente no acréscimo da complexidade da tecnologia anteriormente usada, um choque entre as aplicações já existentes e novas competências a adquirir. Nem toda a comunidade escolar está consciente dos benefícios de um servidor e muitos elementos ficam apreensivos com o aumento da complexidade do seu trabalho e com as tarefas pelas quais são responsáveis. Esta

tarefa de criação de uma infra-estrutura para acolher o servidor do *web site* poderá ser levada a cabo por um professor ou funcionário da escola, ou então poder-se-á recorrer ao *outsourcing*.

Com esta contratação de serviços internos a entidades externas, que é uma prática comum dada a necessidade de recursos humanos e materiais inexistentes na escola, pretende-se a realização de tarefas como o *hosting*, concepção, desenvolvimento, manutenção das páginas e disponibilização de serviços.

Hosting

A contratação dos serviços de *hosting* a um ISP (*Internet Service Provider*) deverá observar um conjunto de aspectos que garantam a qualidade do serviço prestado, como:

- Disponibilidade e largura de banda - O nível de disponibilidade e largura de banda deve ser definido pelos responsáveis da escola e negociado com o ISP. Podem até ser definidas eventuais penalizações a aplicar ao ISP caso este não consiga garantir o serviço contratado.
- Segurança - Devem ser solicitadas ao ISP informações relativas aos mecanismos, procedimentos, sistemas destinados à segurança da informação e riscos existentes para serem analisados pelos responsáveis da escola.
- Backup - Devem ser contratados e analisados os procedimentos de *backup* do sistema.
- Estatísticas - Os indicadores de utilização e de desempenho, normalmente fornecidos pelo ISP, devem disponibilizar os elementos necessários a uma boa gestão do *site* tais como os atrás apresentados na avaliação da eficácia da gestão de um *site*.
- Apoio - É também importante contratar um tipo de apoio prestado pelo ISP, tal como a existência de um número de telefone de ajuda e um serviço de manutenção eficaz.

Concepção, desenvolvimento e manutenção de web sites

O recurso ao *outsourcing* para a concepção, desenvolvimento e manutenção do *site* pode ser uma solução, mas terão de ser analisados e defendidos alguns aspectos:

- Concepção - Na concepção, os responsáveis da escola deverão apresentar o que pretendem para o *site*, acompanhar os estudos e ter em conta as recomendações aqui expostas.
- Desenvolvimento - A fase do desenvolvimento deve respeitar o acordado na concepção do *site*, pelo que deve ser acompanhado por um ou mais responsáveis, de modo a propor reajustes e obter o resultado pretendido.
- Actualização e Manutenção - Entende-se por actualização a colocação e remoção de informação nas páginas do *site*. Se a actualização for executada por *outsourcing* devem ser acordados os tempos máximos para a realização das actualizações após a notificação das mesmas. Por manutenção entende-se aqui a criação de novos serviços, novas páginas ou correcção do desenvolvimento. Neste caso deve ser analisada a implementação ou reformulação do Plano Director do *Site* com a finalidade de obter o resultado pretendido.

3.4 Níveis de Maturidade de um Site

No guia “Avaliação da presença na Internet das câmaras municipais portuguesas em 2003” é proposta uma tabela com quatro níveis de maturidade para os *sites* e serviços disponibilizados *online* na *web*. Entendemos que esse estudo é muito pertinente por isso

apresentamos aqui a tabela de “Níveis de Maturidade” nele sugerida:

- Nível 4: Comunicação geral via *web* (disponibilização de informação);
- Nível 3: Disponibilização de formulários para *download*;
- Nível 2: Preenchimento de formulários online e consulta *online* de processos;
- Nível 1: Transacção [Oliveira, 2003].

Esta avaliação também serviu de referência ao modelo proposto no capítulo 4, de “Avaliação da implementação das TIC nas escolas” feita nesta dissertação que obrigatoriamente terá de incluir o *site* como uma parte integrante da implementação das TIC na escola.

Capítulo 4

Avaliação da implementação das TIC nas escolas

Os métodos internacionalmente adoptados para os principais indicadores de modernização tecnológica das escolas, é a comparação pelos rácios aluno por computador e aluno por computador com ligação à internet. Mas estes números têm uma informação muito limitada no que diz respeito à verdadeira implementação das TIC nas escolas e não reflectem outros factores igualmente importantes como é por exemplo o número de horas que os professores fazem uso dos computadores na sala de aula ou o nível de formação desses professores.

Em Portugal, nos últimos anos vem-se assistindo ao apetrechamento das escolas com computadores fazendo diminuir, estatisticamente, o número de alunos por cada computador que, em 2006, ainda se situava em 11,5 alunos [ME, 2007]. Mas este número, apesar de ser real, poderá não reflectir a realidade e a consequente modernização tecnológica pois, de certo modo, este número não tem em consideração a existência de alguns computadores que se encontram avariados indefinidamente, em reparações prolongadas, ou com funcionamento deficiente, ou então desviados das salas de aula para secretarias, sala dos órgãos de gestão, gabinetes, clubes, etc. Acresce referir que um outro factor importante é o da carga horária semanal afecta a aulas com alunos nos laboratórios de computadores que, sendo muito baixa, reflecte numa falta de aproveitamento e rentabilização dos recursos disponibilizados pelo ministério da educação e do esforço orçamental para apetrechamentos das escolas. Relativamente a este assunto é normal a existência de normas no regulamento interno das escolas que proíba a utilização dos laboratórios de informática para disciplinas que não sejam do grupo disciplinar de Informática. Para finalizar é de referir que a ocupação dos Laboratórios de Informática não é sinónimo de utilização de computadores já que alguns conteúdos são unicamente teóricos, sem recurso ao computador, ou então, são práticos, mas o professor não tem competências para os leccionar com recurso ao computador.

Quanto ao indicador de modernização que reflecte a ligação à Internet nas escolas em Portugal, o número de alunos por computador com acesso à Internet em 2006 é de 15,7 [ME, 2007]. Apesar de ser disponibilizado um ponto de acesso a todas as escolas, nem sempre há ligação a todos os computadores ou a rede local está em bom funcionamento e bem configurada proporcionando uma efectiva ligação para uma correcta utilização.

4.1 Padrões de avaliação para uma “Escola Digital”

A implementação prática de uma “Escola Digital” será confrontada com vários obstáculos que condicionarão a sua concretização. Cada escola terá de implementar o projecto ao seu ritmo e adaptar a “Escola Digital” à sua realidade. Após a implementação do projecto, deve ser feita uma análise do impacto que este teve na escola de forma a ser optimizada a sua utilização e gestão, não esquecendo que a escola está sempre em mutação e adaptação a novos conceitos e novas tecnologias, com o objectivo de obter melhores resultados.

Esta análise do impacto da implementação de um projecto destes nas escolas servirá também para promover as boas práticas de implementação da “Escola Digital” e apresentar escolas modelo que utilizaram de forma optimizada os recursos disponibilizados. Para estimular e reforçar a participação activa neste projecto é necessário fazer medição e avaliação do grau de implementação segundo um padrão de acordo com orientações políticas.

As TIC na Educação - Benchmarking

Muitos estudos estão a ser feitos em vários países acerca dos métodos, das potencialidades e do impacto da implementação das TIC na Educação. O centro independente de pesquisas e cooperação internacional *International Association for the Evaluation of Educational Achievement* (IEA¹) iniciou desde a década de 80 estudos acerca das tecnologias nas escolas envolvendo vários países - *Technology/Computer in Education Study*. Posteriormente iniciou um outro estudo internacional²: *Second Information Technology in Education Study* (SITES³), onde é feito estudos de casos de práticas de inovação pedagógica recorrendo ao uso das TIC. No estudo SITES examinou-se como nas aulas de matemática e ciências o ensino-aprendizagem teve lugar, bem como o papel que as TIC desempenhou. Este estudo é constituído por três módulos independentes: Módulo 1 - Módulo dos Indicadores (inquéritos rápidos às escolas); Módulo 2 - Módulo das Práticas Inovadoras (estudos de casos); Módulo 3 - Módulo de Inquéritos (alargado às escolas, aos professores e opcionalmente aos alunos). Nas primeiras conclusões deste relatório [SITES, 2006] é evidenciado que nas escolas em estudo quase 100% das escolas possuem computadores e acesso à Internet no entanto em maior parte das escolas menos de 60% dos professores fazem utilização destes recursos no ensino das respectivas disciplinas. Este estudo também salienta não existir correlação entre a percentagem de número de computadores por aluno com a percentagem de professores que afirmam utilizar TIC para ensinar, ou seja a existência de computadores nas escolas não está directamente relacionada com a utilização destes equipamentos nas aprendizagens. Entre as conclusões dos resultados declarados pelos professores salientam-se:

- Não existir diferenças na relação entre factores do nível de escola e adopção das TIC por parte dos professores, quer sejam em escolas de países com maior ou com menor historial na utilização das TIC;

¹ Fonte: <http://www.iea.nl/>

² Este estudo envolveu cerca de 9000 escolas dos seguintes países: Canada (2 províncias: Alberta e Ontário), Chile, Hong-Kong, China - Taipe, Dinamarca, Estónia, Finlândia, França, Israel, Itália, Japão, Lituânia, Noruega, Federação Russa, Rússia - Moscovo, República Eslováquia, Singapura, Eslovénia, Espanha - Catalunha, África do Sul, Tailândia.

³ Fonte: <http://www.sites2006.net>

- Na orientação pedagógica tradicional de escola, não existe correlação significativa na extensão do impacto da utilização das TIC sobre os resultados dos estudantes, com a excepção das competências TIC dos estudantes;

- Na orientação pedagógica de aprendizagem ao longo da vida e orientada para a conectividade, existem correlações significativas, com todos os resultados das aprendizagens positivos, com a mais alta correlação a evidenciar as competências de pesquisa e trabalho colaborativo.

A referida apresentação também faz referência a medidas positivas de apoio no que diz respeito às políticas e estratégias educativas concluindo que se devem apostar nas seguintes estratégias:

- Desenvolvimento profissional dos professores dando prioridade para as competências pedagógicas nas TIC;

- Liderança no desenvolvimento nas escolas, que inclua uma visão de inclusão das TIC para apoiar uma aprendizagem ao longo da vida;

- Apoio técnico e pedagógico para a utilização das TIC;

- Infra-estrutura e tempo para o pessoal de apoio.

No documento de notas para a comunicação social acerca dos resultados do SITES [2006] é referido que, embora grandes investimentos em TIC têm sido feitos nas escolas, existe uma grande disparidade entre os países no uso das TIC, com grande parte dos professores a optarem pelos métodos tradicionais mais do que as novas tecnologias. Ou seja, mais uma vez se comprova que, apesar dos grandes investimentos tecnológicos feitos pelos responsáveis dos sistemas de ensino dos vários países, estes não foram acompanhados com alterações nos métodos de ensino e nas infra-estruturas. Também não foi exigido pelas entidades superiores que os professores fizessem formação em áreas como o uso das TIC no processo ensino-aprendizagem e, somente em alguns países, a carga de trabalho dos professores foi reajustada para ter em conta as novas oportunidades do novo modo de trabalho usando estas tecnologias. Um número quase insignificante de sistemas de ensino ainda criou incentivos para que os professores fizessem a utilização das TIC nas suas aulas, mas a maioria dos países não usou essa estratégia.

Embora a maioria dos professores dissessem que as TIC tinham um impacto positivo no processo ensino/aprendizagem, mais de um terço (35%) dissessem que estavam preocupados com a crescente lacuna nos resultados obtidos pelos alunos. Acrescenta ainda o director executivo da IEA, que - *Estamos a ver o mesmo fosso digital nas escolas como na comunidade mais ampla, em que aqueles com melhor acesso e conhecimento sobre a utilização das TIC são considerados como sendo capazes de fazer melhor do que os outros [Wagemaker, 2006]*. Ou seja o que acontece na escola é um reflexo do que acontece na sociedade.

O presente estudo revelou que, no pior resultado, pelo menos 20% dos professores utilizaram as TIC nas suas aulas enquanto, em alguns países, já se atingiu os 80%. Quanto mais altamente qualificados são os professores, mais provável é a utilização das TIC nas suas aulas, o que se conclui que, os professores que têm mais confiança sobre a sua própria competência em fazer uso das TIC são mais propensos a utilizar computadores no ensino. Foi observado um relacionamento directo entre as competências TIC adquiridas pelos alunos e o modo como o professor fazia uso desta tecnologia. Mais de metade dos professores, no entanto, também disse que exigia mais tempo para ser gasto em preparação deste tipo de aulas. Este resultado também precisa ser salientado pois os professores necessitam de tempo não só para adquirirem as competências TIC como também para prepararem e desenvolverem os recursos

educativos.

Este estudo também identificou os principais obstáculos à utilização das TIC na sala de aula por serem inadequadas:

- prioridade dada pelo responsável TIC;
- infra-estrutura (especialmente a percentagem do nº de alunos por computador);
- apoio técnico e apoio pedagógico.

As conclusões deste relatório expõem claramente qual o caminho a seguir e o que deve ser focado numa avaliação TIC das escolas.

A maioria dos sistemas de ensino participantes neste estudo tinham acesso a computadores e Internet para apoiar o ensino-aprendizagem, e tinham investido fortemente na tecnologia, mas geralmente não tinham acompanhado essas mudanças com alterações dos métodos de ensino e de infra-estrutura de apoio. A maioria dos sistemas não exigiram aos seus professores formação na utilização das TIC na sala de aula, e poucos tinham redistribuído a carga de trabalho dos professores para ter em consideração as oportunidades geradas pelo uso desta nova tecnologia.

Os investigadores deste estudo também concluíram que o uso das TIC por parte dos alunos estava intimamente relacionado com a forma como os professores utilizam as TIC na sala de aula. Os professores que utilizaram metodologias centradas no aluno e abordagens orientadas para promover a aprendizagem das TIC, também relataram maiores ganhos nas competências para o século XXI dos seus alunos. Mais da metade dos professores que utilizaram amplamente as TIC na sua prática pedagógica afirmou que o uso mais intenso das TIC aumentou a colaboração entre os estudantes, a qualidade do ensino, a sua capacidade de se adaptar às necessidades de cada aluno e a auto-confiança.

4.2 Criação de Níveis de Avaliação

A generalização da utilização das TIC nas escolas tem de ser acompanhada com indicadores de desempenho para monitorizar e avaliar a utilização e resultados obtidos com o uso desta tecnologia. Mas estes indicadores não podem servir só para monitorar a disponibilidade dos recursos TIC mas também para avaliar as mudanças no processo ensino/aprendizagem e o esforço no desenvolvimento profissional para que estas sejam bem implementadas. Paralelamente, estes indicadores deverão servir de estímulo à mudança e à visão de patamares num processo evolutivo, por parte dos educadores/gestores das escolas e não como um ranking de avaliações de um processo estático.

Pela análise passada e actual do estado da evolução da implementação das redes informáticas nas escolas, chega-se à conclusão que muito há a fazer para tornar a rede informática da escola num instrumento útil ao serviço de professores, alunos e comunidade educativa com o objectivo de promover o processo ensino-aprendizagem e simplificar os processos burocráticos inerentes ao nosso sistema educativo. Nesta análise iremos subdividir o assunto em quatro vertentes: rede, serviços, site, políticas de Segurança, que reflectem a estrutura e composição da rede da informática, serviços disponibilizados pela rede, site da escola e segurança de todos os sistemas.

Quanto ao site de escola, dada a sua importância como veículo de promoção e comunicação com a comunidade escolar e com o exterior, é de assinalar que este terá uma pequena abordagem nesta classificação, pois já foi objecto de estudo mais pormenorizado no capítulo anterior.

4.3 Caracterização dos níveis de avaliação

A seguir são apresentadas as principais características divididas em cinco níveis (não considerando o Nível 0), tendo sempre como referência o estado actual das escolas e da tecnologia e o que se espera num futuro próximo no sentido de uma “Escola Digital”.

4.3.1 Nível 0

Este nível define um estado quase inexistente de rede onde os computadores funcionam como estações locais e estão separados fisicamente. Neste caso poderá existir um computador ligado à Internet em que todos os serviços que utilizam a Internet usam esse computador ou o cabo da Internet é retirado de um computador e colocado noutra para que este tenha o acesso.

Esta situação tende a desaparecer mas ainda existe em escola que contratam a um ISP um acesso à Internet independente do fornecido pelo Ministério da Educação para terem uma rede isolada da rede das salas de aula. Nestes casos a secretaria ou Conselho executivo têm apenas um computador que se liga esse ponto de acesso.

Nestas situações normalmente não existem utilizadores e palavras passe de acesso aos computadores e todos os utilizadores têm permissões de administrador no acesso ao sistema.

Quanto ao *site* da escola ou não existe ou, se existe, não lhe é dada qualquer importância e a informação nele existente poderá estar desactualizada e não ser fidedigna. O *email* da escola é pouco divulgado e muito raramente é utilizado.

4.3.2 Nível 1

No primeiro nível que se pode considerar teoricamente de rede, os computadores funcionam como estações locais e estão ligados uns aos outros por numa Rede *Ethernet* com concentradores (*Switch/Hub*) mas sem qualquer preocupação de rede estruturada de forma funcional e que promova a eficiência, pois estão normalmente ligados com *switch/hub* em cascata. Nesta situação os computadores que se encontrarem no final da cascata, com o funcionamento em pleno da rede, terão uma largura de banda de acesso à Internet muitíssimo baixa.

Neste nível não existem serviços de rede podendo existir impressoras ligadas a um computador e partilhadas automaticamente em rede. As políticas de segurança são quase inexistentes e, ao nível local, de cada posto de trabalho. Normalmente nestes casos não existem utilizadores e palavras passe de acesso aos computadores e todos os utilizadores têm permissões de administrador no acesso ao sistema.

Estas redes possuem normalmente um ponto de acesso à Internet através de um *Modem/Router* que está ligado à rede que também faz o serviço de DHCP para a LAN.

A escola tem um *site* feito por alunos e/ou professores com pouca informação e normalmente desactualizado. A informação seleccionada não é acreditada/validada pelos professores responsáveis por fazer o *upload* da informação. O *email* da escola é pouco divulgado é muito pouco utilizado nas comunicações, não existindo nenhuma pessoa responsável pela verificação regular da caixa de correio e pela resposta ao mesmo.

4.3.3 Nível 2

Neste nível os computadores funcionam como estações locais e estão ligados uns aos outros por numa Rede *Ethernet* com concentradores (*Switch/Hub*) sem gestão. Redes distintas estão separadas fisicamente ao nível de cabos de rede. A ligação à Internet é de banda larga ADSL de baixo débito podendo existir mais de uma ligação de modo a manter redes fisicamente separadas mas ambas com ligação à Internet.

A rede está estruturada de forma mais funcional podendo existir um ou mais computadores a fornecer serviços como de servidor de ficheiros, de impressão ou de programas de Bases de Dados. Ainda não há preocupação com fazer cópias de segurança às Bases de Dados.

Apesar de já existirem algumas políticas de segurança. Os computadores podem ter utilizadores e palavras passe mas estas, são partilhadas por todos sem existir preocupação com a segurança. Todos os utilizadores continuam a ter permissões de administrador no acesso ao do sistema.

O *site* da escola é desenvolvido e actualizado por alunos e/ou professores e contém pouca informação, normalmente desactualizado, composto por páginas estáticas e sem preocupações estéticas nem funcionais. É normalmente dada a responsabilidade a um professor para a sua construção e actualização que, por “carolice”, faz algumas alterações ao *site* nos seus tempos livres. O *email* da escola é divulgado mas é ainda pouco utilizado nas comunicações não existindo um responsável pela verificação regular da caixa de correio e dar algumas respostas.

4.3.4 Nível 3

Os computadores funcionam numa Rede *Ethernet* ligados por concentradores (*Switch*) podendo existir outras redes separadas fisicamente. A ligação à Internet deverá ser em banda larga de baixo débito. A rede é estruturada de forma funcional existindo um ou mais servidores de domínio, servidor de ficheiros, impressão, DHCP, DNS e aplicações de gestão de alunos/professores em alguns computadores. Os servidores estão dispersos por vários locais de fácil acesso tanto a professores como alunos.

Existem políticas de segurança centralizadas de acesso aos servidores mas nem todos os alunos têm nome de utilizador e palavra passe individual, ou seja existe uma por turma ou uma diferente para cada computador ou por cada sala. Já existem diferentes utilizadores com permissões diferenciadas de acessos ao sistema. No entanto neste nível ainda há vários utilizadores que partilham o mesmo nome de utilizador e palavra passe havendo já alguma preocupação em retingir o número de utilizadores com conhecimento da palavra passe do utilizador com permissões de administrador. Poderá existir um router *wireless* em que todos acedem com a mesma palavra passe de rede.

O *site* da escola é gerido por alunos e/ou professores e contém muita informação mas, com alguma desactualizada. O *site* é muito pesado e é composto por páginas estáticas apresentando muitas imagens de grande dimensão. É dada a responsabilidade de gestão do *site* a um professor e é ele quem procede às actualizações propostas para o *site* nos seus tempos livres. O *email* da escola tem alguma divulgação mas quase só é utilizado a nível institucional entre a escola e os serviços do Ministério da Educação. Existe um ou mais responsáveis por verificar a caixa de correio e dar algumas respostas.

4.3.5 Nível 4

Os computadores funcionam numa Rede *Ethernet* ligados por concentradores (*Switch* com gestão) existindo *router's* a separar redes distintas ou recorrendo à tecnologia de VLAN. Na rede já existem algumas ligações a *Gigabit Ethernet* e a ligação à Internet deverá ser de banda larga de grande débito.

A rede é estudada e estruturada de forma funcional, com análise de fluxos e a inventariação de pontos críticos. Os servidores estão normalmente concentrados numa ou duas salas, com algumas restrições de acesso, e disponibilizando vários serviços como:

- Servidores de domínio e utilizadores
- Servidor de ficheiros
- Servidor de impressão
- Servidor de Cópias de segurança
- Servidor de DHCP, DNS
- Serviços de Aplicações de gestão de alunos/professores
- Serviços de aplicação do livro de ponto Digital
- Serviços de aplicação do Sistema Integrado de Cartões digitais para pagamentos nos diversos serviços da escola

Tendo em consideração a dimensão da escola no que concerne ao número de alunos, alguns destes serviços poderão estar concentrados num mesmo servidor

Existem políticas de segurança centralizadas e controladas nos servidores e todos os alunos/professores/funcionários têm nome de utilizador e palavra passe individual para entrarem no sistema.

Neste nível passam a existir não só computadores com acesso à Internet para pesquisas e trabalhos por alunos e professores com acesso livre fora dos tempos lectivos como também pontos de acesso *wireless* em alguns locais da escola com diferenciação do tipo de utilizadores.

Existe uma conta de correio electrónico da escola amplamente divulgada cujas respostas a comunicações por *email* são dadas com maior ou menor brevidade.

Existe um *site* da escola cuja actualização e reformulação é da responsabilidade de uma empresa ou professores com tempo atribuído no seu horário de trabalho semanal para a consecução dessa tarefa. A actualização da página é feita de forma programada de acordo com um plano previamente discutido e aprovado. O nome do endereço da escola encontra-se no subdomínio “.edu.pt”. O *site* tem uma estrutura uniforme com preocupações com a “Amigabilidade” e a “Navegabilidade” dada a heterogeneidade do público-alvo: alunos pertencentes a diferentes faixas etárias, encarregados de educação de diferentes estratos sociais, funcionários e professores. É dada atenção à credibilidade da informação exposta e aos tempos de *download* de cada página. Existe pelo menos uma página de apresentação da escola traduzida em Inglês. A informação exposta é muito completa mas confusa e versa as actividades lectivas e não lectivas da escola, como por exemplo, avisos gerais, assiduidade e as avaliações dos alunos. O *site* da escola já possui páginas com acesso restrito com autenticação de nome de utilizador e palavra passe também dispõe de alguns modelos de formulários para *download*, que deverão ser impressos, preenchidos e posteriormente entregues em papel nos respectivos serviços. É disponibilizada igualmente a facilidade de comunicação com a secretaria e ou direcção executiva em formulário próprio ou via *email*, cuja resposta é dada normalmente com brevidade.

Apesar de não existir servidor de *email* interno ou no subdomínio da escola, existe uma

mailing list de alunos, carregados de educação, professores e funcionários a qual é utilizada internamente para comunicação de avisos e divulgação das actividades levadas a efeito na comunicada escolar. É tida em atenção a falta de competências na área das TIC de alguns intervenientes na comunidade educativa e, para esse grupo, é também usado o método tradicional de comunicação.

Para além do *site* existe software para gestão da aprendizagem e de trabalho colaborativo como por exemplo a plataforma Moodle de software livre que se encontra alojado num servidor externo à escola.

4.3.6 Nível 5

Os computadores funcionam em rede ligados por concentradores (*Switch* com gestão) existindo *routers* ou *switch* Layer 3 a fazer encaminhamento par redes distintas ou separadas por VLAN. Na rede já existem várias ligações a *Gigabit Ethernet* ou ligações por fibra óptica a ligar bastidores que estão separados por distâncias superiores a 100 metros. A rede possui uma DMZ de ligação à Internet para aplicações com acesso do exterior à LAN. Essa ligação à Internet deverá ser de Banda Larga de grande débito.

A rede foi estudada e planeada de modo a providenciar uma distribuição equitativa dos fluxos pela rede. São feitas estatísticas periódicas de análises de fluxos para prever congestionamentos, pontos críticos e fazer estudos da evolução e expansão da rede. Na rede coexistem vários sistemas operativos (*Microsoft Windows*, Linux Caixa Mágica, Ubuntu, MacOS, etc) existindo salas de computadores com dual boot partilhando os mesmos utilizadores e as mesmas palavras passe nos diversos sistemas operativos.

Existe também na rede computadores com acesso à Internet para pesquisas e trabalhos de alunos/professores com acesso livre fora dos tempos lectivos.

Todos os edifícios e recinto escolar estão cobertos por rede de pontos de acesso *wireless* para uso livre de toda a comunidade escolar com autenticação por nome de utilizador e palavra passe.

Existe uma política de Manutenção Preventiva dos computadores e equipamentos no que diz respeito ao Hardware e Software, por exemplo:

- Hardware - Limpeza de monitores, teclado e rato; upgrade às memórias e discos dos computadores com menores recursos; verificação de tinteiros e toners das impressoras e lâmpadas para os projectores de vídeo; stock de peças de equipamento com avarias mais frequentes para substituições rápidas.

- Software - Actualização de antivírus, do anty-spyware, da *firewall*, do sistema operativo e software de aplicações existentes; limpeza dos registos e ficheiros temporários; verificações de segurança com testes de intrusão e de portas abertas na *firewall*; leitura periódica dos log's da *firewall*.

Os servidores estão concentrados sempre que possível numa única sala climatizada, de acesso restrito, com sistemas redundantes e equipamento de reserva disponibilizando os serviços usados na escola:

- Servidores de domínio e utilizadores;
- Servidor de ficheiros;
- Servidor de impressão;
- Servidor de cópias de segurança;
- Servidor de DHCP, DNS;

- Servidor de *email* interno;
- Serviços de Aplicações de gestão de alunos/professores;
- Serviço do livro de ponto digital;
- Serviço da aplicação do sistema integrado de cartões digitais para pagamentos nos diversos serviços da escola e carregamento via Multibanco;
- Serviço de comunicações Voip entre todas as salas, serviços administrativos e de apoio
- Serviço centralizado de configuração e reposição do sistema nos computadores através da rede
- Serviço de secretaria digital - Com serviços de inscrição, alteração da matrícula, inscrições para exames, comunicação com a secretaria, pagamentos on-line através da Internet e de “quiosques” de informação.
- Outros serviço com aplicações de gestão de conteúdos/aprendizagens (exemplo: Moodle, Jomla, Plone e-repositórios, e-portfólios, aplicações e-learning, *b-learning*, *e-teaching*), sendo disponibilizadas também, outras aplicações para realização de *webquests*, testes on-line de resposta fechada ou aberta ou outras aplicações como Hotpotatos, ClassServer, QuizFaber.

Existem políticas de segurança centralizadas controladas num servidor de autenticação suportando o protocolo AAA, e todos os alunos, professores e funcionários têm nome de utilizador e palavra passe individual para entrarem no sistema, tanto na rede cablada como *wireless*. Existe um sistema de protecção dos computadores com *firewall*, antivírus, anti-spyware além de existir uma outra *firewall* (em hardware ou software) no acesso à intranet. Poderá também ser utilizado software de protecção de conteúdos no servidor de acesso à Internet.

Todos os alunos, professores e funcionários têm uma conta de correio electrónico num servidor de *email* interno ou externo mas no subdomínio da escola. As respostas a comunicações por *email* são imediatas com um *email* automático que acusa a recepção e pelo menos duas vezes por dia são verificados e respondidos os email pendentes.

Para além das características do *site* da escola enunciadas no Nível 4 de avaliação desta escala são acrescentadas neste Nível as seguintes:

- O alojamento do *site* da escola e outras aplicações com acesso do exterior é feito num servidor interno inserido numa DMZ;
- Consulta ao processo do aluno on-line, com autenticação de utilizador e palavra passe;
- Existem declarações e formulários para preenchimento e entrega em serviços on-line completos, ou seja, submissão, tratamento, decisão e entrega do resultado com autenticação;
- No *site* é dada a possibilidade de pagamentos on-line com diversos sistemas de segurança ou outros meios de pagamento electrónico automáticos, que não impõem a presença do utilizador nas instalações administrativas da escola no horário de funcionamento;
- Existe no *site* uma ligação para um fórum de discussão de assuntos relacionados com a escola para ser utilizado por professores e alunos;
- Existem algumas páginas de apresentação da escola traduzida em Inglês e/ou outras línguas;
- O *site* da escola possui campos relacionados com a satisfação dos utilizadores tais como, introdução do grau de satisfação do utilizador, grau de utilidade da informação existente e sugestões e reclamações on-line.

4.4 Tabela da evolução em cada uma das vertentes

Apresenta-se a seguir a tabela da evolução da implementação das TIC nas escolas, em cada área e para cada nível.

Tabela 4.2 - Níveis de Avaliação das escolas por área

Rede	Serviços	site	Políticas de Segurança
Nível 0			
Quase inexistente	Sem serviços	Sem site	Sem segurança
Nível 1			
Rede	Serviços	site	Políticas de Segurança
Existem alguns computadores ligados numa rede <i>Ethernet</i> A Rede não está estruturada e tem vários <i>Hub</i> e <i>Switch</i> em cascata Sem <i>wireless</i>	Sem serviços de rede Algumas impressoras partilhadas na rede	Existe um <i>site</i> a que é dada pouca importância Este não está organizado, tem pouca informação, e esta é pouco pertinente Normalmente desactualizado Sem divulgação do endereço e pouco visitado por professores e alunos	Quase inexistentes, só em um ou dois computadores e a nível de políticas de segurança locais de cada computador
Nível 2			
Rede	Serviços	site	Políticas de Segurança
Existe uma rede <i>Fast Ethernet</i> a interligar os computadores mas estes funcionam basicamente como estações locais Não existem servidores de rede Sem <i>wireless</i>	Alguns computadores partilham serviço de Impressão Serviço de armazenamento de ficheiros Programa de gestão de alunos e professores partilhados em alguns computadores Serviço de Correio Electrónico mas quase sem utilização	Existe <i>site</i> oficial da escola composto por páginas estáticas sem preocupações estéticas e funcionais Actualizações pouco frequentes e não estruturadas	Computadores com palavras passe locais mas com vários utilizadores a partilharem o mesmo nome de utilizador e a mesma palavra passe Sem preocupações na divulgação das palavras passe Todos os utilizadores têm permissões de administrador

Nível 3			
Rede	Serviços	site	Políticas de Segurança
<p>Todos computadores funcionam numa ou mais redes pouco estruturadas do tipo Fast Ethernet</p> <p>Existem servidores ligados à rede dispersos pelas instalações mas quase sem disponibilizar quaisquer tipos de serviços</p> <p>Poderá existir um ponto de acesso wireless</p>	<p>Serviços de domínios, de ficheiros, de impressão, de DHCP, de DNS</p> <p>Aplicações de gestão de alunos e professores em alguns computadores</p> <p>Serviço de Correio Electrónico com alguma divulgação mas quase só para uso institucional</p>	<p>Existe um site com alguma organização composto por páginas estáticas</p> <p>O site dispõe de muita informação mas nem toda pertinente e actualizada</p>	<p>Existem algumas políticas de segurança centralizadas</p> <p>Grupos de utilizadores com permissões de utilização diferenciadas</p> <p>Nem todos têm nome de utilizador e palavra passe individual</p> <p>Vários utilizadores partilham as mesmas palavras passe</p> <p>Existem alguns computadores com programas de protecção</p> <p>Existe palavra passe de acesso à rede wireless mas que é do conhecimento de todos</p>
Nível 4			
Rede	Serviços	site	Políticas de Segurança
<p>Existe uma ou duas redes Fast Ethernet bem estruturadas e funcionais podendo existir ligações GigaBit Ethernet</p> <p>Router's ou VLAN separam redes distintas</p> <p>Existem alguns pontos de acesso wireless</p> <p>Existem vários servidores ligados à rede concentrados numa sala a disponibilizar vários serviços</p> <p>Rede do sistema integrado de cartões digitais</p> <p>Sistemas de Backups nos servidores instalado em rede</p>	<p>Todos os serviços disponibilizados no nível anterior</p> <p>Serviço de gestão da aprendizagem (Moodle)</p> <p>Serviço de Correio Electrónico com divulgação e com uso institucional e relacional com os utilizadores (comunidade escolar)</p> <p>Serviço de mailing list de toda a comunidade escolar</p> <p>Livro de ponto digital</p>	<p>Existe um site organizado e funcional com responsáveis pela sua gestão e actualização</p> <p>Dispõe de muita informação pertinente e actualizada</p> <p>Pelo menos uma página com informação em língua inglesa</p> <p>Com páginas de acesso restrito</p> <p>Dispõe de formulários para download</p>	<p>Existem políticas de segurança centralizadas controladas pelos servidores de autenticação</p> <p>Todos os utilizadores têm nome de utilizador e palavra passe individual</p> <p>Sala de servidores com algumas restrições de acesso</p> <p>Existem programas de protecção da rede e dos computadores</p>

Nível 5			
Rede	Serviços	site	Políticas de Segurança
<p>Rede Fast Ethernet bem estruturada e otimizada.</p> <p>Ligação à Internet de “alto débito”</p> <p>Preocupações a nível de gestão e evolução da rede</p> <p>Algumas ligações Gigabit Ethernet ou por Fibra Óptica entre bastidores que distem mais de 100 metros</p> <p>Router’s separam redes distintas</p> <p>Existem vários servidores ligados à rede concentrados numa sala que disponibilizam todos os serviços</p> <p>Rede do sistema integrado de cartões digitais</p> <p>Existe uma DMZ a disponibilizar serviços Web para a Internet</p> <p>Na rede estão ligados computadores com diversos sistemas operativos que partilham os mesmos utilizadores e palavras passe</p> <p>Existem pontos de acesso à rede wireless com cobertura de em todo o recinto escolar</p> <p>Existe uma política de Manutenção Preventiva</p> <p>Sistemas de redundantes</p> <p>Rede Voip e video Vigilância</p>	<p>Todos os serviços disponibilizados no nível anterior</p> <p>Serviço centralizado de configuração e reposição dos sistemas</p> <p>Serviço de Secretaria Digital</p> <p>Consulta do processo do aluno on-line</p> <p>Formulários para preenchimento e entrega em serviços on-line</p> <p>Serviço de pagamentos electrónicos automáticos</p> <p>Serviço de Backup de todos os servidores</p> <p>Serviço do Sistema de Informação Escolar na intranet e Internet</p> <p>Serviço de comunicação de voz - Voip</p> <p>Serviços de auto avaliação e satisfação de utilizadores</p> <p>Fórum de discussão</p> <p>Serviço de Correio Electrónico com endereços no subdomínio da escola</p> <p>Endereço de email da escola com ampla divulgação e utilização no relacionamento com os utilizadores</p> <p>Resposta “imediata” aos email’s</p>	<p>Todas as características enumeradas no nível anterior</p> <p>Alojamento em servidores próprios</p> <p>Informação mais pertinente em várias línguas</p> <p>Disponibilização de vários serviços on-line como a Secretaria Electrónica</p> <p>Ligações ao sistema de informação escolar e à plataforma de e-learning</p> <p>Sistema de arquivo do histórico de informação disponibilizado no site</p>	<p>Com as políticas de segurança do nível anterior</p> <p>Sala de servidores climatizada e com muitas restrições de acesso</p> <p>Existe uma grande preocupação com os programas de protecção da rede e dos computadores</p> <p>Aplicação de uma DMZ para a disponibilização de serviços para a Internet</p>

Na avaliação com esta tabela de níveis não se faz a ponderação entre as diversas vertentes existindo uma avaliação por patamares para cada uma das vertentes, cabendo ao coordenador TIC decidir as prioridades na evolução do sistema em cada escola de modo a uniformizar as características gerais apresentadas para cada nível.

4.5 Estudo de um caso: Malásia

O projecto *Multimédia Super Corridor*¹ (MSC) foi uma iniciativa lançada pelo governo da Malásia para promover a indústria das TIC e criar uma plataforma base de TIC para apoio à indústria. Uma das iniciativas lançadas em 1997 por este organismo foi as *Smart School* [SS, 1996] - escolas inteligentes - que conjuntamente com o Ministério da Educação da Malásia criou o projecto piloto das “88 Smart Schools”. Com este projecto o governo da Malásia pretendia capitalizar a existência de tecnologia de ponta e o rápido desenvolvimento da infra-estrutura da MSC para dar o salto tecnológico nas suas escolas.

A esta equipa juntou-se representantes da indústria e posteriormente em 1999 a empresa Telekom com o objectivo de transformar o sistema educativo da Malásia num processo tecnologicamente avançado dando origem à Telekom Smart School TSS². Em Dezembro de 2002 o governo atribui à TSS o contracto para implementar a solução Smart School Integrated Solution [SSIS, 2005] em 90 escolas piloto distribuídas pelo território. Posteriormente, e com base nos resultados destas escolas, o programa vai sendo alargado às 10.000 escolas do país até 2010. As principais componentes das SSIS desenvolvidas e implementadas foram:

- Ensino e aprendizagem - na forma de software ou impressos em papel;
- Sistema de gestão das funções administrativa e de gestão;
- Infra-estrutura tecnológica integrando hardware e software;
- Sistema de integração do software da escola com outros;
- Serviço de apoio incluindo o *HelpDesk*, manutenção e apoio à implementação das *Smart Schools*.

Para encorajar a implementação das *Smart School* e uma participação activa de utilização das TIC foi implementado um sistema de avaliação: *Smart School Qualification Standards* [SSQS, 2007] com uma escala de 1 a 5 estrelas que ficou acordado pelo Ministério da Educação em 2006. Os resultados do desempenho das escolas estão focados nos resultados académicos como o ranking de escola. No entanto há muito poucos padrões comparativos para medir a implementação das TIC e a sua utilização nas escolas numa base nacional. Os principais objectivos das SSQS são:

- Desenvolver um sistema (conjunto de indicadores) para medir a utilização das TIC na educação;
- Fornecer uma base para o planeamento de políticas e programas de melhorias;
- Aumentar os padrões de educação;
- Servir de catalisador das mudanças educativas;
- Enriquecer professores e alunos.

A estratégia adoptada pela equipa das SSQS foi o acompanhamento e monitorização das actividades das *Smart School* no local ou *on-line* e programas de reforço de actividades podendo incluir acções de formação práticas e apoio à infra-estrutura.

¹ Fonte: <http://www.mscomalaysia.my/home>

² <http://www.tss.com.my/>

4.5.1 Classificação Smart School Qualification Standards

Na Malásia, a implementação de uma normalização para a avaliação das escolas envolve várias áreas com vários parâmetros e com pesos em cada área. Esta norma foi denominada como SSQS - *Smart School Qualification Standards* e envolve uma escala de 1 a 5 estrelas em cada área e a mesma escala para a avaliação global envolvendo a atribuição dos pesos a cada área.

A metodologia de escala em estrelas é uma ferramenta de monitorização e a sua implementação desenvolve-se em 4 passos:

- 1 - Indicadores de desempenho;
- 2 - Sondagens e validação dos dados com sondagem trimestral;
- 3 - As normas de qualificação das Smart School que focarão 4 áreas: Utilização, Capital Humano, Aplicações e Infra-estrutura Tecnológica;
- 4 - Escala em estrelas: Básico, Básico mais, Médio, Avançado e Avançado mais.

Para se obter a qualificação de Smart School é necessário ter pelo menos uma estrela em cada uma das 4 áreas.

Seguem-se as quatro áreas em que incidiu o método de avaliação de apoio à sondagem das SSQS com as respectivas ponderações em percentagem e que em anexo (B) se apresenta de modo mais detalhado.

1ª área: Utilização (ponderação 40%) - Integração das TIC no ensino, nas aprendizagens e administração da escola.

2ª área: Capital Humano (ponderação 30%) - Envolvendo professores, alunos e órgão de gestão capazes de integrar as TIC no processo de ensino-aprendizagem e na administração escolar.

3ª área: Aplicações (ponderação 20%) - Disponibilização de Conteúdos e Sistemas baseados nas TIC

4ª área: Infra-estrutura Tecnológica (ponderação 10%) - Disponibilização de equipamento tecnológico

É de salientar o pormenor, como se apresenta no Anexo B, com que são contabilizados os parâmetros para cada uma das áreas ao contrário dos métodos mais usados internacionalmente em que a avaliação é feita pelo número de computadores por aluno e número de computadores por aluno com ligação à Internet.

É também interessante notar que a área da infra-estrutura de rede é a que menos peso tem em relação às outras áreas, ou seja é aquela que é dada menor importância. As áreas que esta metodologia privilegia e atribui maior peso, são aquelas que envolvem os professores e alunos na utilização das TIC em contexto de ensino-aprendizagem.

Capítulo 5

Estudo de um caso “ESMGA”

5.1 Introdução

O planeamento correcto e adequado de uma rede torna-se cada vez mais importante devido não só ao crescente aumento do número de computadores em rede, mas também ao de serviços disponibilizados à rede. A ideia generalizada da insegurança, não fiabilidade, indisponibilidade e até aversão aos computadores deve-se à falta generalizada de conhecimentos técnicos para instalação e configuração dos equipamentos e desconhecimento das potencialidades de uma rede bem estruturada e funcional. A título de exemplo temos o armazenamento e transporte da informação em disquete que, embora se apresente como um dispositivo de baixa fiabilidade, fazendo com que as pessoas se sintam inseguras com a informação neste dispositivo digital, foi durante muito tempo comum nas escolas pois ou não existiam sistemas de gravação de CD ou os utilizadores não possuíam essa competência de gravação em CDs.

Apesar da campanha crescente para a utilização de outros dispositivos de memória mais fiáveis como CD, DVD, *pendrive* ou para a utilização da rede/Internet (caixa de email, google docs, yahoo Groups), para o armazenamento ou transporte da informação em formato digital, a disquete ultrapassou o seu tempo de vida normal sendo o dispositivo preferido entre alguns alunos e professores pela sua simplicidade de utilização e/ou pela inércia à mudança evidenciada por estes.

Daí, a necessidade premente de técnicos com bons conhecimentos de instalação e configuração de computadores/redes para que se consiga adquirir maior fiabilidade nos sistemas, aumentar a produtividade e segurança e se possa usar o enorme potencial das TIC que se obtém com o trabalho numa rede funcional. Neste capítulo proceder-se-á ao estudo de caso da Escola Secundária Dr. Manuel Gomes de Almeida e da evolução da rede a curto e médio prazo. A proposta a longo prazo é feita pela implementação da infra-estrutura de rede prevista pelo PTE para a escola.

5.2 Caracterização do meio

A rede a planear é a da Escola Secundária Dr. Manuel Gomes de Almeida [ESMGA, 2010],

sita na Rua 35, da cidade de Espinho, 10 km a sul da cidade de Vila Nova de Gaia, pertencendo ao distrito de Aveiro.

Esta escola foi criada em 1956, com a designação de Escola Industrial e Comercial de Espinho, tendo entrado em funcionamento em Janeiro de 1957. Nove anos volvidos iniciam-se as obras para o edifício actual e é em 1979, por publicação no Diário da República, que a escola passa a denominar-se Escola Secundária de Espinho.

A escola tem sido objecto de várias remodelações ao longo dos anos e actualmente após estarem concluídas as obras na sala do conselho executivo, na secretaria, na sala de professores, no ginásio, na biblioteca, no bar, sala de directores de turma, de atendimento de encarregados de educação e nos Gabinetes do Ensino Especial e Serviços de Orientação e Psicologia, foram iniciadas de novo obras de remodelação total das instalações da escola incluindo as recentes remodelações. Pese embora o melhoramento que estavam a ser efectuados no espaço físico, ainda se mantinham a degradação de alguns dos edifícios, bem como das instalações eléctricas, de água, saneamento, águas pluviais as quais necessitavam de obras urgentes só resolúveis com uma remodelação total.

5.2.1 Espaço físico - ESMGA

A escola encontra-se dividida em seis blocos, situados no mesmo recinto, com os laboratórios de computadores a serem distribuídos pelo bloco A1 e pelas Oficinas.

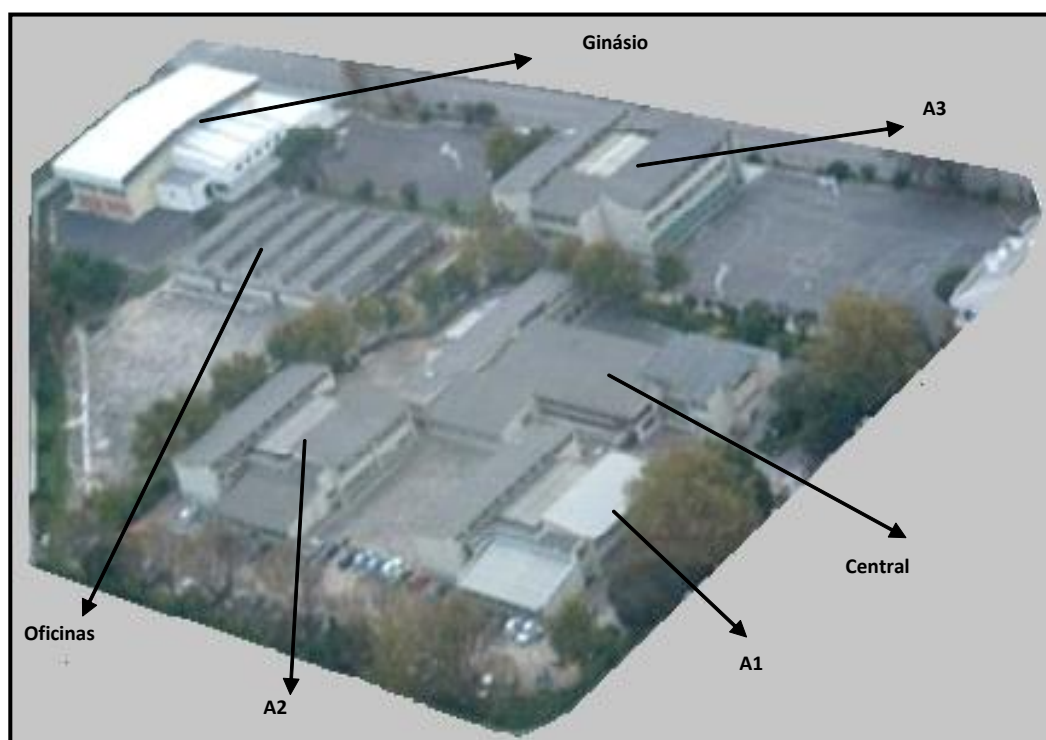


Figura 5.1 - Identificação dos Blocos na ESMGA

Nos outros blocos não há laboratórios de computadores, não estando prevista a ligação em rede apesar de esta ser, a médio prazo, uma hipótese a considerar.

Bloco A1 - Biblioteca, Reprografia, Laboratório de computadores, Sala de clubes, Sala de Estudo, Sala das OPAs (Ocupação Plena das Actividades de Tempo Livres) e Salas de aula;

Bloco A2 - Salas de aula, Laboratórios de Ciências;

Bloco A3 - Salas de aula, Laboratórios de Química e de Física;

Bloco da Oficinas - Laboratório de computadores - NÓNIO -, Oficinas de electromecânica e salas de aula.

Bloco Central - Cantina, Bar, Papelaria, Sala dos Audiovisuais, Palco e Polivalente, Secretaria, Conselho Executivo, Gabinetes do Ensino Especial e dos Serviços de Orientação e Psicologia, Sala de Professores, Sala de Atendimento dos Encarregados de Educação, Associação de Estudantes e PBX.

Ginásio - Ginásio, Gabinetes e Balneários.

5.2.2 Rede Informática actual

A escola possui quatro laboratórios de computadores, três no Bloco A1 e um, Sala Nónio, nas Oficinas. Os Serviços Administrativos, Sala de Professores, Conselho Executivo, Gabinetes do Ensino Especial e dos Serviços de Orientação e Psicologia, Associação de Estudantes e Sala dos Audiovisuais encontram-se no Bloco Central e possuem computadores ligados à rede segundo o esquema da figura do esquema de blocos da rede ESMGA.

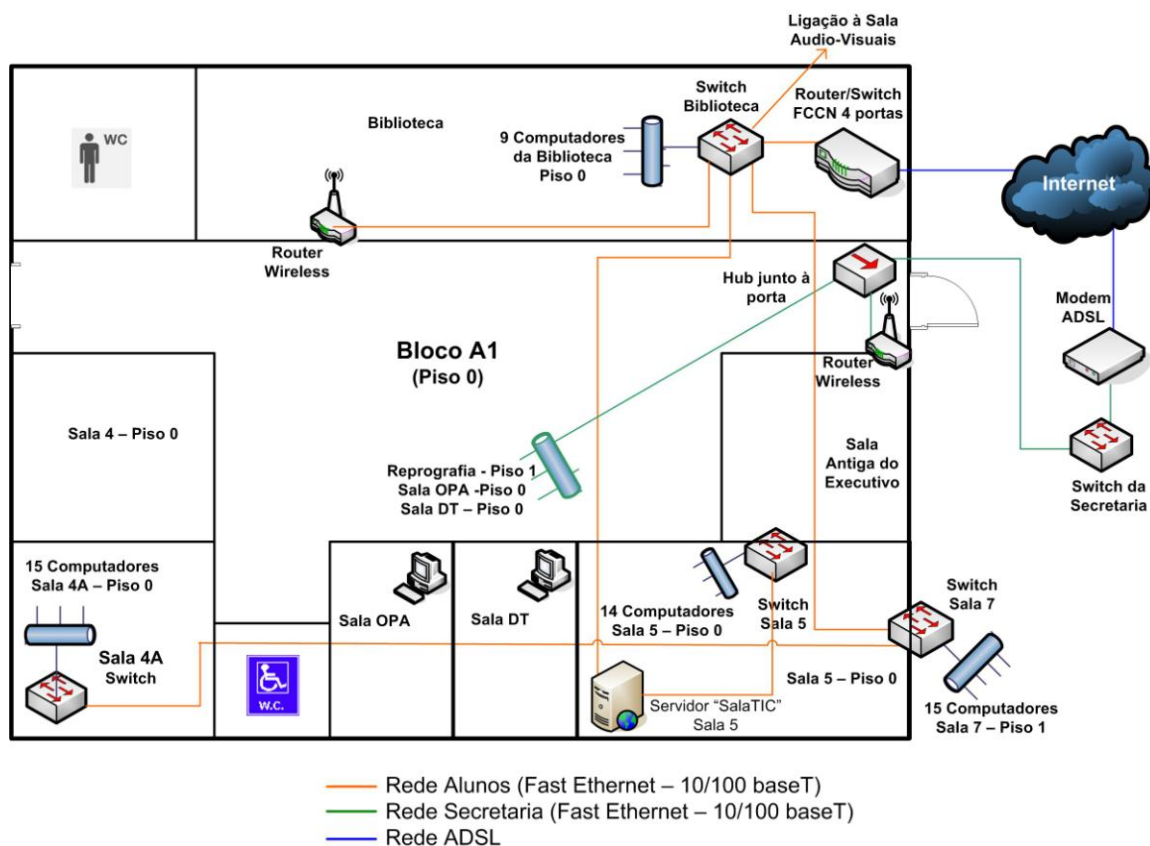


Figura 5.2 - Pormenor das Ligações de Rede actual no Bloco A1 da ESMGA

O Bloco A1 possui ligações de rede para os computadores da Biblioteca, Sala de Directores de Turma, Sala das OPAs, Reprografia, e salas de aula. Neste bloco existe ainda um Laboratório de Computadores, recentemente desactivado, ou seja, sem computadores, mas

que mantém as instalações de rede montadas. As Oficinas têm um Laboratório de computadores com ligação em rede.

A Escola possui também duas ligações à Internet e os Modem/Router encontram-se na secretaria e na biblioteca, respectivamente. Uma das ligações serve os serviços administrativos, reprografia, sala de professores e direcção executiva, com um acesso ADSL 1MB pago pela escola. A outra ligação serve a Biblioteca e salas de aulas, com um acesso ADSL até 4MB, fornecido gratuitamente pelo Ministério da Educação cujo router de acesso tem as especificações apresentadas no Anexo A. Cada uma destas redes possui um *router wireless* no Bloco A1 para ligação dos computadores portáteis, atribuídos à escola no projecto “Iniciativa Escolas, Professores e Computadores Portáteis”, através da Equipa de Missão CRIE - Computadores, Redes e Internet na Escola.

Os vários pontos de acesso por redes de cabo encontram-se distribuídos pelos Blocos A1, Central e Oficinas. Os Blocos A2 e A3 ainda não possuem qualquer ligação de rede.

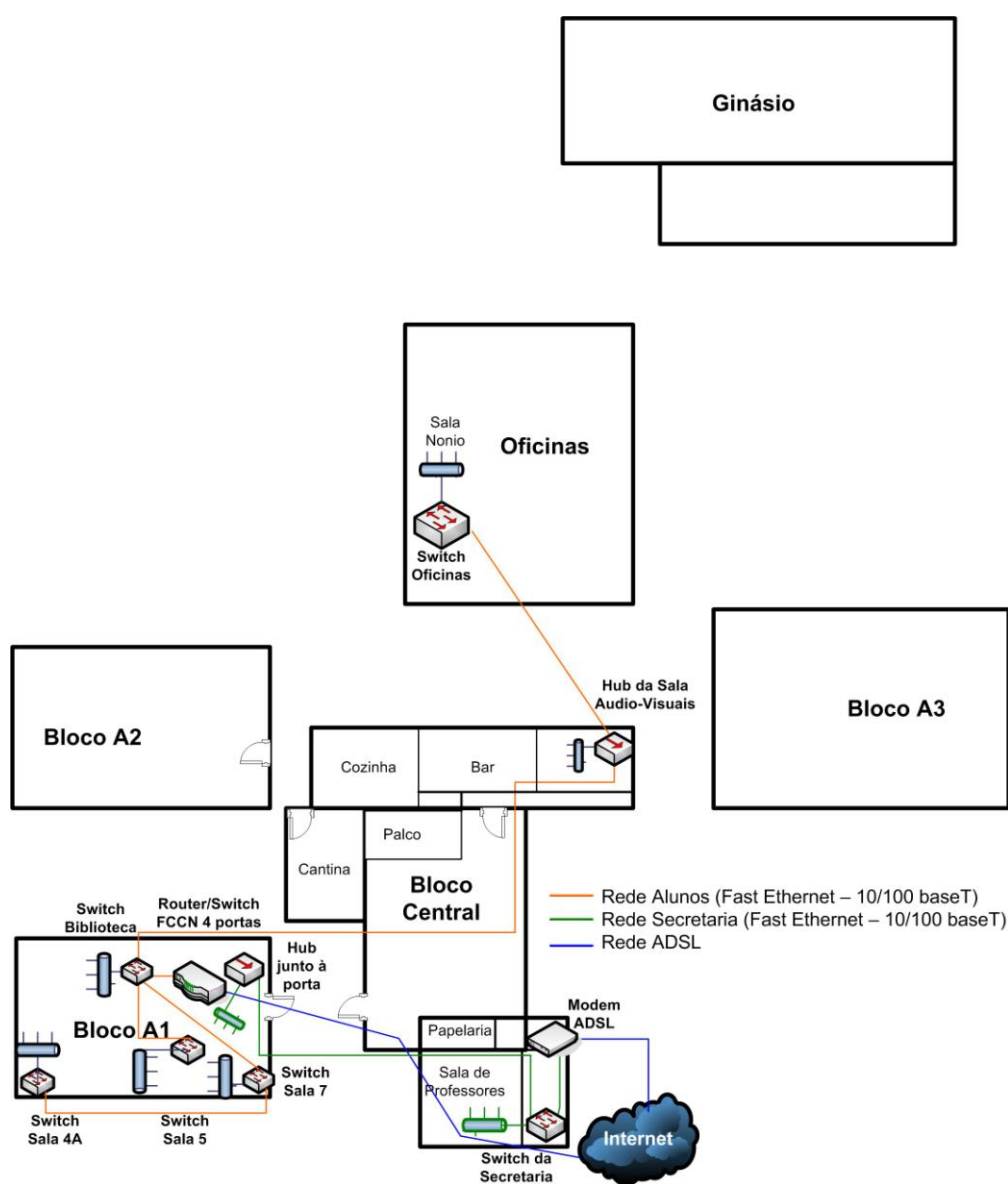


Figura 5.3 - Esquema dos Blocos e Rede actual da ESMGA

5.3 Proposta a curto prazo

5.3.1 Medidas Implementadas

Fazendo uma primeira análise da rede existente e dadas as limitações orçamentais existentes na escola e a viabilidade de execução do projecto durante o ano lectivo 2006/2007, foram propostas as seguintes alterações para a rede das salas de aula de modo a corrigir alguns erros de estruturação e configuração e aumentar a disponibilidade e largura de banda da rede:

1 - Substituição dos *HUB* existentes a 1/10 Mbps por *Switch Fast Ethernet* de 24 portas a 10/100 Mbps.

2 - Correção de alguns erros de desenho de rede com as seguintes alterações de configuração:

Ligar o *Switch* da Sala 4A liga directamente a uma das portas do *Router/Switch* da FCCN;
Fazer a Ligação a sala de audio-visuais directamente a uma das portas do *Router/Switch* da FCCN;

Ligar o *Switch* da Sala 7 directamente a uma das portas do *Router/Switch* da FCCN;

A quarta porta do *Router/Switch* da FCCN liga ao *Switch* da Biblioteca, conseguindo-se, deste modo, o aproveitamento total das quatro portas existentes evitando, assim, mais *Switch* em cascata.

3 - Formatação dos computadores e migração de todos os sistemas operativos *Windows Me* *Windows 98* para *Windows Xp* com *dual boot* para o Linux Caixa Mágica 10, com as respectivas actualizações. Realça-se, contudo, que não foi possível alterar a Sala 5, denominada “Sala TIC”, por exigências expressas em contracto celebrado com o Ministério da Educação.

4 - Alteração da atribuição de IP dinâmicos para IP fixos, pois não existe nenhum servidor DHCP na rede estando o router da FCCN a fazer a atribuição de Ip não possuindo capacidade para um grande número de computadores.

5 - Instalação e configuração de um antivírus gratuito e respectiva actualização.

6 - Criação de um nível básico de política de segurança através do uso de *password* de administrador e de aluno com permissões distintas. É de salientar que na escola não existiam palavras passe nos computadores, pelo que alunos e professores trabalhavam com permissões de Administrador.

7 - Instalação do *software* necessário aos conteúdos programáticos e aplicativos mais usados e criação de grupos de trabalho por sala.

8 - Instalação das impressoras existentes nas salas e partilha das mesmas em rede dentro do mesmo grupo de trabalho.

9 - Divulgação, junto de professores e alunos, das regras de utilização dos computadores, segundo as quais a autorização de instalação de *software* só é permitida pelo responsável da sala de informática e a gravação de jogos, músicas, vídeos e imagens para os discos do computador é proibida, exceptuam-se, como é óbvio, as que fazem parte dos conteúdos programáticos.

O custo total destas medidas foi muito reduzido dado que só foi necessário comprar um *switch Ethernet* e fichas RJ45 para fazer cabos com o rolo de cabo UTP categoria 5 que a escola já possuía.

5.3.2 Análise dos Resultados

Inicialmente, a rede existente na escola pautava-se pela grande indisponibilidade, uma vez que quase nunca existia ligação à Internet e os computadores, frequentemente sobrecarregados com programas, jogos, imagens, músicas, vídeos, etc. e com problemas de vírus e “Cavalos de Tróia”, nem sempre funcionavam ou permitiam trabalhar nas aplicações.

Com este conjunto de pequenas alterações levadas a cabo, a rede passou a ter um funcionamento estável, disponibilizando o acesso à Internet em boas condições. Os computadores mantiveram-se, ao longo do ano, em bom funcionamento com as respectivas protecções actualizadas (Sistema Operativo, antivírus e *Firewall*), motivando mais os alunos para a utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação.

A análise do gráfico relativa ao tráfego do *router* no primeiro semestre do ano, atesta da melhoria significativa ocorrida no que diz respeito à qualidade do acesso à Internet, com o aumento do tráfego após as alterações efectuadas no início de Março que resultaram num aumento do consumo que, em 2006, era de aproximadamente 53 GB, e em 2007, passou para aproximadamente 179 GB, a que corresponde um aumento superior ao triplo (dados da FCCN).

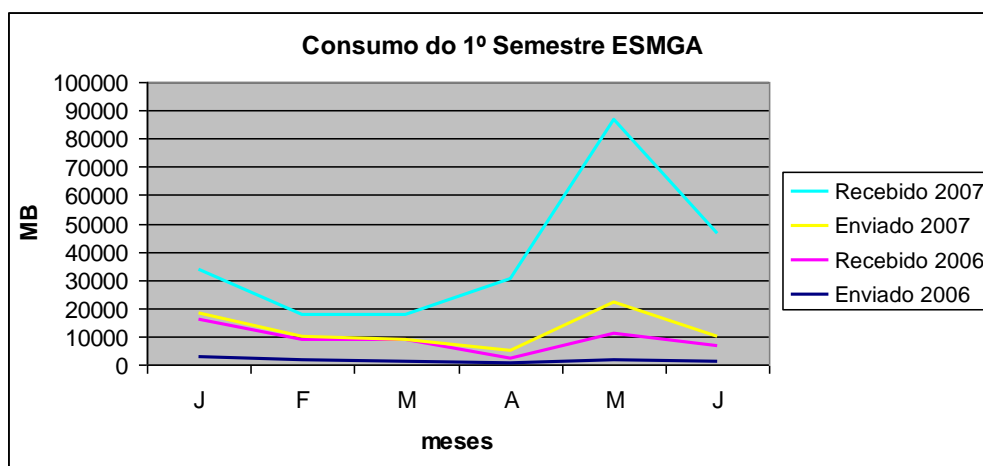


Figura 5.4 - Comparação da evolução do tráfego recebido/enviado 2006/2007

A quebra de consumo no final de Maio deve-se ao fim das actividades lectivas de algumas turmas.

5.4 Proposta a médio prazo

5.4.1 Identificação de Requisitos dos Utilizadores

Direcção Executiva

A Direcção Executiva é composto por três elementos e dois assessores, com necessidades de *email*, *Web Browsing*, Gestão de Alunos, Gestão de Horários e Salas e impressão. Neste momento, existem apenas três computadores para todos os elementos acederem aos serviços.

O horário de funcionamento é das 9:30 às 21:00.

Secretaria

Trabalham 8 pessoas neste serviço, cada uma com um computador e necessitam de Gestão Alunos e impressão e esporadicamente *email* e *Web Browsing*.

Horário de funcionamento: das 9:00 às 12:30 e das 14:00 às 17:30 horas; há um dia por semana em que esta também está aberta no período nocturno até às 20:30 horas.

Biblioteca

Dois computadores para a Gestão da Biblioteca e sete computadores para uso de alunos e professores da escola que necessitam de *email*, *Web Browsing* e impressão.

Horário de funcionamento: das 8:30 às 22:00 horas.

Professores

- Três postos de trabalho com necessidades de *email*, *Web Browsing* e Gestão Alunos;
- Na sala das OPA existe um único posto de trabalho;
- Dez computadores portáteis para serem usados pelos professores. A utilização destes computadores é muito pontual, devido aos procedimentos a seguir e às restrições de acesso colocadas em regulamento de utilização dos portáteis da escola;

Horário de utilização: das 8:30 às 22:30 horas;

- Um posto de trabalho para os técnicos do Ensino Especial e dos Serviços de Orientação e Psicologia;

- Um número inferior a dez professores faz uso do computador portátil pessoal na escola ligado a uma ficha RJ45 ou por *wireless*.

Salas de Aula

Sala 5 - Uma sala com 14 postos e um servidor;

Sala 4ª, Sala 7 e sala Nónio - Com respectivamente 15, 15, 12 postos para cada sala;

Portáteis - 14 computadores que podem ser utilizados em salas com *wireless* do Bloco A1;

As salas de aulas necessitam de serviços de *email*, *Web Browsing* e impressão

Horário de funcionamento: das 8:30 às 24:00 horas

Alunos

No universo de alunos da escola, só alguns, não mais que vinte, fazem uso do computador portátil pessoal na escola, acedem à rede *wireless* e necessitam apenas de serviços de *Web Browsing*. Neste trabalho, vamos considerar cem utilizadores a trabalhar em simultâneo, o que é um número aproximado do máximo que resulta dos postos de trabalho disponibilizados, incluindo os portáteis. No entanto, pela análise dos últimos meses, constata-se que o número máximo de computadores a funcionar ao mesmo tempo foi de oitenta e dois, como se pode comprovar no seguinte gráfico estatístico do tráfego através do router:

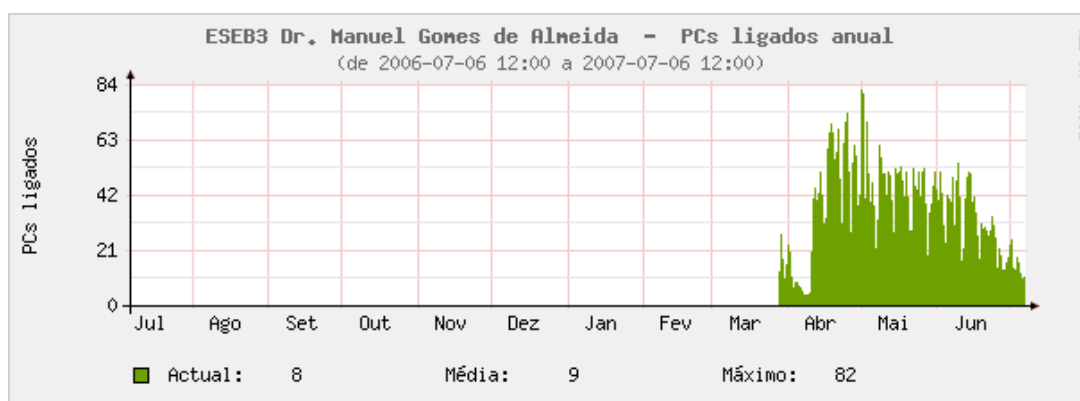


Figura 5.5 - Número de computadores ligados simultaneamente na ESMGA

A análise detalhada do gráfico permite-nos detectar uma quebra no número de computadores ligados no início de Abril, a que corresponde o período das férias da Páscoa. É de notar também um decréscimo gradual em Junho, a que corresponde o final do ano lectivo.

O valor da média apresentada no gráfico não tem qualquer valor prático pois, no cálculo da média, o programa entra com valores médios da noite e do fim-de-semana, altura em que somente quatro computadores estão ligados, o que corresponde ao número de servidores usados na rede.

5.4.2 Requisitos de utilização das Aplicações

Identificação de Requisitos das Aplicações

As aplicações que geram mais tráfego são as de *Web Browsing* na rede dos alunos e o programa Gestão Alunos rede da secretaria.

O serviço de *Web Browsing* é o mais utilizado pelos alunos e professores, com sucessivas pesquisas para realização de trabalhos no âmbito das diversas disciplinas. Constata-se que a transferência de ficheiros para a Internet é muito rara.

O serviço de *email* é pouco utilizado tanto por alunos como por professores, em contrapartida, a direcção executiva e a secretaria usam-na de forma mais regular.

O serviço de impressão é realizado, quase na totalidade, nas impressoras locais das salas. A reprografia tem uma impressora a laser de rede, onde se pode imprimir de diversos pontos da rede da secretaria. Com efeito, constata-se que muitos professores começam a usar um computador da rede da secretaria para imprimir os testes nessa impressora, retirando, deste modo, algum trabalho à funcionária da reprografia.

O programa Gestão Alunos funciona no modelo cliente servidor e é utilizado pela secretaria, direcção executiva, sala das OPA e de directores de turma.

O programa Gestão de Horários é mais utilizado antes do início das actividades lectivas.

A transferência de ficheiros da Internet inclui também actualizações dos sistemas operativos e programas instalados.

Outras aplicações como o DNS, o DHCP e o SNMP, têm fluxos de reduzidas necessidades.

Tabela 5.1 - Características aceitáveis das aplicações best-effort

Aplicações best-effort				
Aplicação	Tempo de resposta		Débito Nominal (Kbps)	round-trip time (ms)
	ótimo (segundos)	tolerável (segundos)		
email	10	60	4	1000
Web Browsing	5	30	30	500
Bases de Dados (Gestão Alunos)	1	6	8	100
Transferência de Ficheiros	5	30	200	500

Todas as aplicações serão do tipo *best-effort* com os requisitos da na tabela acima referida e os valores de referência apresentados são os propostos por Monteiro [2000a] no planeamento e projecto de uma rede.

Pela análise da página referente à estatística do tráfego da escola fornecida pela FCCN no ano de 2006/2007, pode-se verificar, por exemplo, que a média do *round-trip time* se aproxima do valor máximo para a aplicação *Web Browsing*, no entanto neste gráfico os

valores máximos estão inflacionado e sem significado devido a algumas perturbações esporádicas na rede.

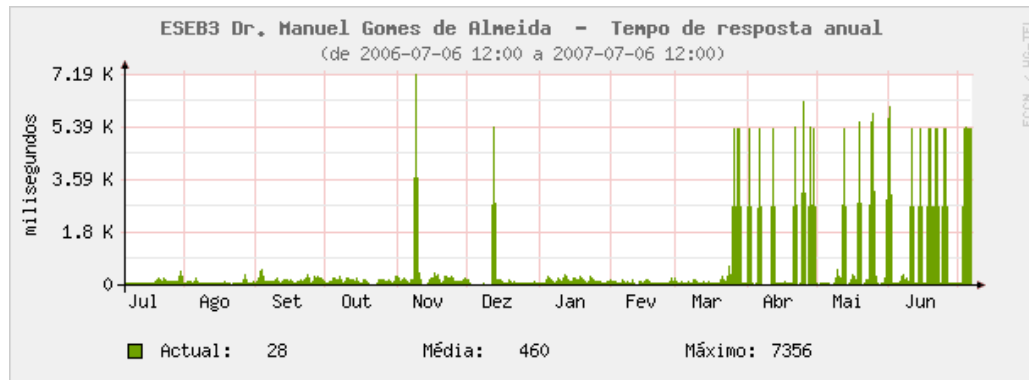


Figura 5.6 - Tempos de resposta da Internet obtidos ao longo do ano

5.4.3 Cálculo dos fluxos

Tabela 5.2 - Cálculos para a capacidade de ligação do backbone

Capacidade de ligação do <i>backbone</i>				
Aplicação	Débito Nominal (Kbps)	Nº máx de utilizadores	Factor de simultaneidade	Débito Total (Kbps)
email	4	100	1	400
Web Browsing	30	100	1	3000
Bases de Dados (Gestão Alunos)	8	15	1	120
Transferência de Ficheiros (LAN/Internet)	200	100	0,2	4000
Outros	4	100	1	400
Total dos débitos na ligação agregada				8920 Kbps
Especificação de débito				100 Mbps
Taxa de utilização				9%
Débitos para escalabilidade e débitos de excepção				91,1 Mbps

Esta agregação de fluxos Monteiro [2000b], corresponderia ao débito necessário caso todos os fluxos passassem por um *backbone* de acesso aos servidores. Os fluxos de *backup* serão programados para horas de ausência de utilizadores na escola.

5.4.4 Arquitectura e Tecnologia

A topologia física da rede será em estrela. Os postos de trabalho estarão ligados a um bastidor com um concentrador (*Switch*). A rede terá um servidor a fazer de *router* separando as diversas redes (Blocos A1, A2 e A3). Este servidor ligará ao *Switch* do bastidor de cada Bloco que, por sua vez, fará a distribuição da ligação de rede para todo o Bloco. A rede da secretaria também terá um servidor com um serviço de *routing* para isolar esta da rede dos alunos. Em ambas as redes poderão existir mais servidores com os diversos serviços a disponibilizar pela rede.

O acesso ao exterior será feito pelo *router-switch* ADSL, fornecido gratuitamente às escolas pelo Ministério da Educação através da Rede RCTS da FCCN, com um débito até 4 Mbps. No entanto, este valor de limite de tráfego deverá ser gradualmente aumentado, de modo a satisfazer o incremento em termos do número de utilizadores simultâneos e o número de serviços disponibilizados através da Internet.

Pela análise gráfica do tráfego, relativa ao mês de Junho de 2007, através do *router* de acesso à Internet, verifica-se que a máxima velocidade de *download* não ultrapassou os 1,6 Mbps, ou seja, menos de metade da capacidade disponibilizada, daí que seria economicamente vantajoso para a escola abdicar da 2ª ligação à internet e utilizar apenas o ponto de acesso à ADSL, instalado pelo Ministério da Educação e de utilização gratuita sem limites de *downloads*. Quanto às duas redes actualmente existentes administrativa/alunos, poderão ser separadas recorrendo a um *router*, um *switch layer 3*, um computador com duas placas de rede e software de encaminhamento, ou a endereçamento ip de redes diferentes.

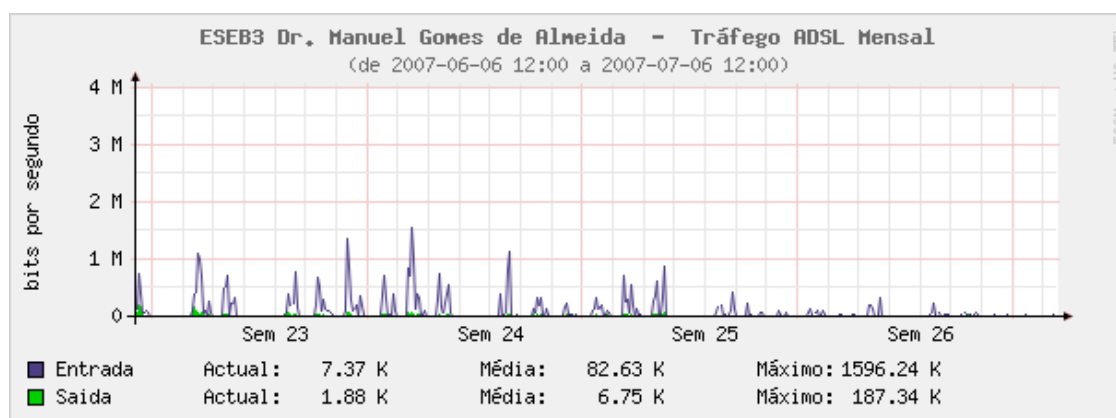


Figura 5.7 - Gráfico mensal do tráfego no router ADSL

A tecnologia a utilizar será obviamente a *Fast Ethernet* na sua variante 100-Base-TX comutada por ser uma tecnologia normalizada, amplamente utilizada, de elevada largura de banda e de baixo custo. Convém lembrar que a tecnologia *Gigabit Ethernet* também tem custos relativamente baixos e será a tecnologia a adoptar nas ligações entre os *Switch* do bastidor o *backbone* e servidores, podendo numa fase posterior ser expandida a toda a rede.

Equipamento passivo

A cablagem adoptada nas ligações em estrela é constituída por cabos UTP (*Unshielded Twisted Pair*) para as curtas distâncias, e pelo cabo STP (*Shielded Twisted Pair*) para as

ligações entre blocos, evitando interferências magnéticas exteriores no cabo. Ambos os cabos têm um limite máximo de distâncias de cem metros. Os cabos UTP/STP deverão ser da categoria 5E, de largura de banda até 100 MHz, ou categoria 6, de largura de banda até pelo menos 250 MHz, que suportam a tecnologia proposta e a possibilidade de migração para tecnologia *Gigabit Ethernet*, com velocidades até 1000 Mbps. As fichas e as tomadas usadas serão as RJ45 ISO 8877 da categoria 5 blindadas.

Para a ligação de voz utiliza-se uma tecnologia analógica de dois fios de cobre nas ligações do PPCA aos terminais de voz já existentes. No entanto, em futuras alterações na rede telefónica, poder-se-á pensar em implementar uma rede VoIP utilizando a infraestrutura de rede existente.

Equipamento activo

O acesso ao exterior será feito por um *Router/Switch* da marca Cisco 877 com a tecnologia ADSL (ver especificações no Anexo A) e de débito (*up/down*) 512/4096 Kbps e com 4 portas de acesso para uma LAN. Este equipamento dispõe de um módulo de gestão tendo a escola acesso a um página na Internet restrita, com dados estatísticos sobre o tráfego do *router* ao longo do dia, semana, mês e ano. Este *router* é configurado pelo ISP (RCTS/FCCN) criando alguns entraves à gestão da intranet pelos responsáveis PTE. Uma solução já implementada em algumas escolas é fazer uma ligação ponto a ponto à saída do *router* do ISP para um outro *router* interno, cuja gestão é totalmente feita pela escola.

Os equipamentos de comutação serão *Switch 10/100 Mbps Fast Ethernet* com 16/24 portas comutadas *autosensing*. Para a aquisição de novos equipamentos de comutação deverá ser ponderada a compra de *Switch* com pelo menos uma porta *Gigabit Ethernet*, destinada a fazer as ligações ao *router* principal ou a outros *Switch* em cascata.

Actualmente, a escola possui dois *routers wireless* ligados à rede cablada que cobrem o bloco A1: um ligado à rede da secretaria e outro ligado à rede alunos. Está em estudo o alargamento da rede de cobre a outros blocos e, com a instalação de *routers wireless*, proporcionar cobertura de rede a todas as salas para um uso mais generalizado dos portáteis nas actividades lectivas.

Para garantir alguma protecção contra os cortes de energia será instalada uma UPS na secretaria para alimentar os sistemas de comunicações (voz e Internet) e o respectivo servidor. Este terá uma capacidade de 2000 VA para possibilitar o funcionamento normal deste sistema durante 30 minutos.

Endereçamento

Na rede informática da escola existe todo o interesse em saber a localização de todos os computadores e *routers* através do seu IP ou do seu nome. Tanto para a detecção de problemas de rede, para a reposição do sistema ou instalação de aplicativos, através da rede, o uso de IPs fixos nos computadores da escola proporcionará uma melhor estruturação e um melhor controlo de todo o sistema.

A escola tem 67 postos de trabalho para alunos na rede de cobre, distribuídos pelas quatro salas e pela biblioteca. Por isso, uma rede privada Classe C é suficiente para a sua implementação. Esta rede está fisicamente separada da rede dos serviços administrativos e da direcção executiva pois estes têm uma ligação própria à Internet. Contudo, será de equacionar a união física das duas redes, ficando estas separadas por um *router/switch layer 3* e partilhando a ligação gratuita à Internet fornecida pelo Ministério da Educação.

Como actualmente a rede não dispõe de servidor de DHCP, a utilização de Ip dinâmicos solicita esse serviço ao *router* do ISP que, por não ter capacidade para fornecer esse serviço a um número elevado de computadores, bloqueia ao fim de um ou dois dias de funcionamento contínuo, sendo necessário desligar o *router* para este voltar a funcionar correctamente fornecendo outra vez o serviço de DHCP.

NOTA: O *router* da FCCN está com ip interno igual a 192.168.1.1 e a fornecer ips na gama 192.168.1.x. Necessita ser configurada a sua gama de IPs a atribuir por DHCP (IP entre 192.168.1. 160 até 192.168.1.250) para que não aconteça conflito entre Ip fixos e atribuídos por DHCP. Como também não existe um servidor de DNS interno, o número IP de *gateway* e DNS server serão direccionados para o IP, 192.168.1.1, do *router*.

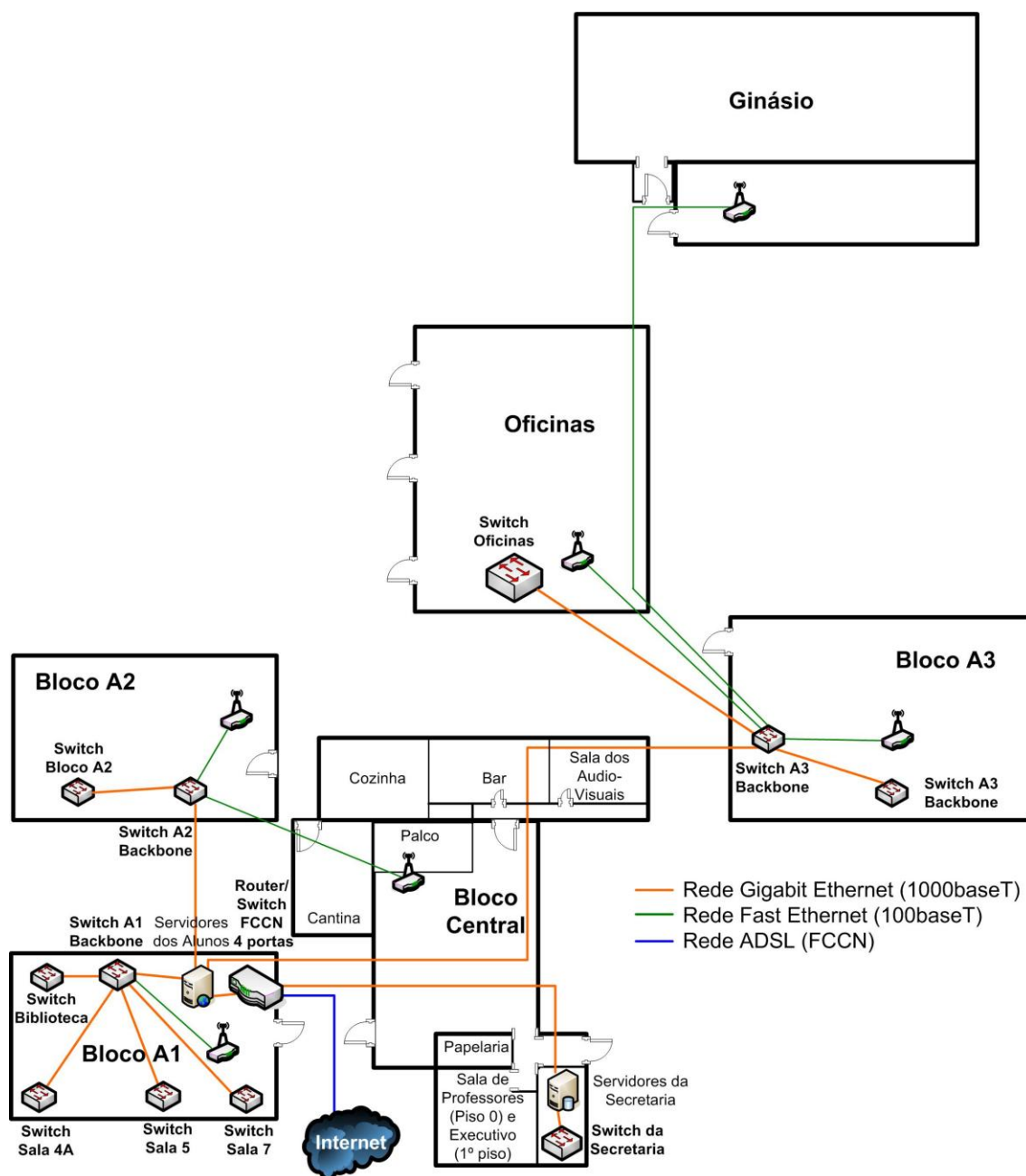


Figura 5.8 - Proposta de rede de interligação dos blocos a médio prazo

5.4.5 Proposta de Rede

A proposta de rede apresentada não é a ideal, mas sim uma proposta realista dados os condicionalismos a que a gestão da escola está sujeita. Nesta solução as salas de computadores são concentradas no mesmo Bloco - A1, que é o que fica mais perto do *router* de ligação à internet.

Os outros blocos terão pelo menos um *switch* de modo a que cada sala tenha dois pontos de acesso à rede; um para ligação do computador com acesso ao livro de ponto informático e outro, junto à porta, para o sensor do sistema de sinalização de presenças com o cartão electrónico/magnético de aluno.

Prevendo-se uma distância superior a 100 metros do *router* ao bloco do ginásio, optou-se por fazer a ligação tanto para o ginásio como para as oficinas através do *Switch* de backbone do bloco A3, ficando este a fazer de regenerador de sinal.

Quanto à tipologia de rede, seria importante implementar uma rede *Gigabit Ethernet* 10/100/1000BaseT, entre os servidores e os *Switch* de *backbone de bloco* e entre *Switch*. A rede de ligação dos *Switch* aos computadores e aos *routers wireless* será uma rede *Fast Ethernet* 10/100BaseT.

Rede Wireless

Quanto ao sistema *wireless*, foi proposta a inclusão de apenas um *router wireless* por bloco dado que, pela experiência no Bloco A1 com apenas um sistema, se obteve cobertura em todas as salas do bloco. Será de prever, no entanto, que com as últimas orientações do ME que prevêem a atribuição de computadores portáteis a alunos e professores já a partir do próximo ano, a rede *wireless* venha a ter problemas acrescidos dado o aumento exponencial de possíveis utilizadores da rede. É de salientar que, no estado actual em que todos alunos usam a mesma palavra passe de rede, dificilmente se poderá controlar o sistema com muitos utilizadores. Será de prever a necessidade urgente de implementar um servidor de autenticação que suporte um protocolo de AAA (como por exemplo um servidor *radius*) para a autenticação de acesso à rede *wireless* e à rede cablada.

5.4.6 Serviços a disponibilizar

O objectivo da infra-estrutura de rede da escola será permitir a interligação de todos os blocos e salas para que todas elas tenham pontos de rede. Num futuro próximo, a escola deverá evoluir no sentido do alargamento dos serviços disponibilizados pela rede (actualmente na ESMGA só http), tais como:

- Serviço de Autenticação - Numa primeira fase poderão ser disponibilizados nomes de utilizador e palavras passe somente aos alunos e professores com aulas na sala de informática, mas o serviço tem de ser generalizado tanto para alunos, como professores, auxiliares da acção educativa e administrativos.
- Livro de Ponto Electrónico - Cada sala possui um computador em rede e os sumários e faltas são registados numa aplicação de livro de ponto electrónico.
- Livro de Actas Electrónico - Existe uma aplicação Informática para lavrar o texto das actas das reuniões, que depois fica armazenado em formato digital. Também se pode obter uma impressão do tipo tradicional de actas.
- Registo de Entrada e Saída da Escola - Um torniquete e um leitor de cartões faz um

registo da hora de entrada e saída do aluno do recinto escolar.

- Registo de Faltas Automático - Cada aluno possui um cartão de aluno electrónico e na porta de cada sala de aula existe um leitor de cartões ligado a uma aplicação que faz o registo de presenças.

- Porta-moedas Electrónico - Na conta de aluno são carregadas as quantias em dinheiro, utilizando um equipamento ou então na secretaria. Com o cartão de aluno e, através de Pontos de Pagamento distribuídos na escola, o aluno pode tirar senhas de almoço, senhas para o bar, pagar fotocópias ou impressões na reprografia, fazer pagamentos na secretaria, etc.

- Serviço de Impressão - Imprimir em diferentes impressoras de rede.

- Apoio Tecnológico à Educação - Com o auxílio de um projector o professor poderá fazer, em cada sala, a projecção de apresentações, disponibilizadas na página da disciplina e efectuar pesquisas/demonstrações usando a Internet. As escolas também vão ser equipadas com alguns *SmartBoard* para apoio ao ensino.

- Serviço de *E-learning* - As escolas estão a ser pressionadas pelo Ministério da Educação e Direcções Regionais para a utilização de ferramentas de *e-learning* como a plataforma Moodle.

- Servidor de Ficheiros - Servidores onde os alunos dispõem de um espaço limitado para guardar os seus trabalhos de forma segura sem que outros não tenham acesso a estes.

- Serviço de Informação aos Encarregados de Educação - Com o sistema integrado de informação das escolas, os encarregados de educação poderão ter acesso a um conjunto de informação como o relativo a faltas, notas e comunicações *on-line*. Este serviço também pode ser disponibilizado por SMS.

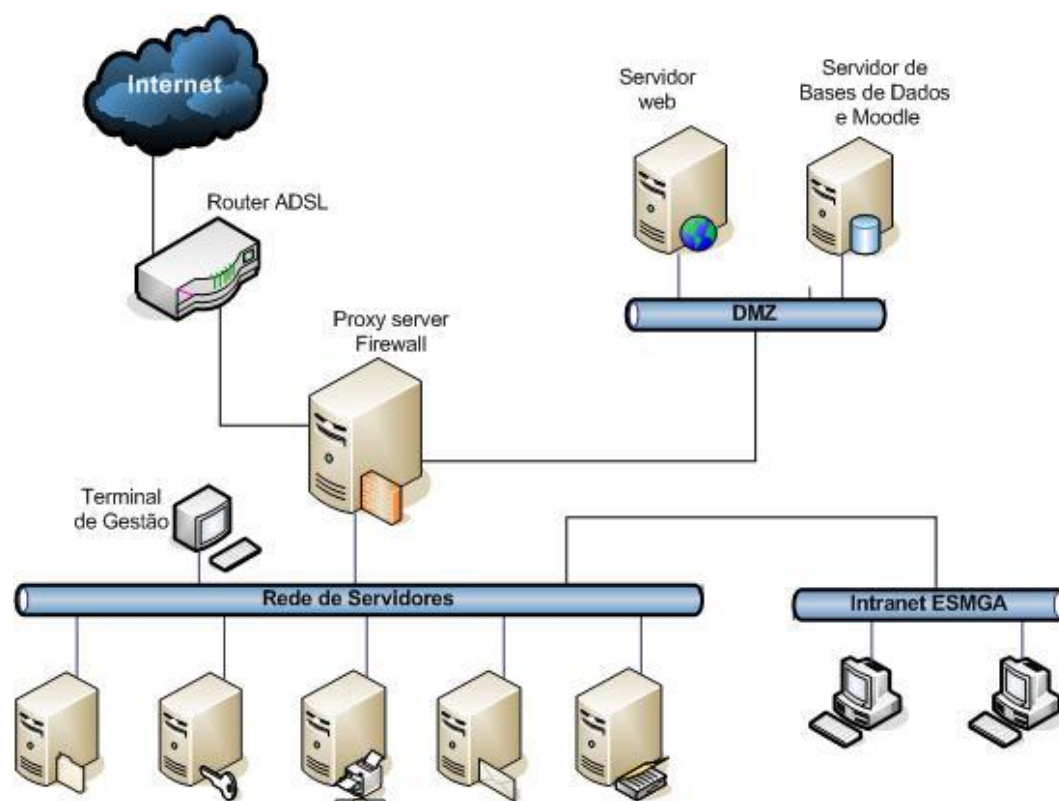


Figura 5.9 - Diagrama de ligações dos servidores e DMZ à Internet

5.4.7 Segurança

A segurança da rede e aplicações está muito descurada nas escolas pois os seus intervenientes não estão ainda muito sensibilizados para esta questão. É habitual encontrar falhas de segurança, tais como partilha, em voz alta, da palavra passe ou o registo da palavra passe em papel num local a que todos têm acesso. A obrigatoriedade de toda a comunidade escolar introduzir o nome de utilizador e palavra passe para poder aceder à rede é um dos passos maiores que tem de ser dado a nível de segurança. São muito poucas as escolas que, actualmente, dispõem de contas para toda a comunidade escolar mas terá de ser uma das prioridades da equipa PTE.

Quanto à segurança da ligação à Internet será feita com recurso a uma *firewall* de hardware ou software existente nos *routers* do ISP. Um Modelo possível para o sistema de protecção da rede de servidores com acesso da Internet é a DMZ (demilitarized zone), ligado a uma *firewall*.

A utilização de um Proxy Server destina-se a não permitir que hajam comunicações directas entre o exterior e o interior à LAN da escola.

A protecção contra vírus, Worm ou Vermes, Trojans ou Cavalos de Tróia, KeyLogger, Hijackers, etc, em ambiente *Microsoft Windows* terá de ser feita com recurso a ferramentas proprietárias com custos para a escola ou utilizando ferramentas de utilização gratuita como é o caso do antivírus Comodo e o Microsoft Security Essentials.

Como medida de segurança é também importante manter o *software* dos sistemas operativos e aplicação actualizados para que sejam corrigidos *bugs* entretanto encontrados no *software* bem como ter um sistema de *backup* aos servidores da escola em funcionamento.

Capítulo 6

Conclusão

Uma das preocupações tidas em consideração aquando do início deste trabalho foi a pesquisa de “Boas Práticas” usadas nas infra-estruturas e nos sistemas das TIC nas escolas. Neste trabalho constatou-se que existe uma grande disparidade no que diz respeito à utilização das TIC tanto nos equipamentos e na infra-estrutura como nas aplicações utilizadas. A iniciativa, o dinamismo e a inovação dos responsáveis TIC está directamente relacionada com esta constatação. É urgente diminuir estas disparidades para proporcionar uma igualdade de oportunidades no sistema de ensino.

Algumas das últimas grandes medidas implementadas pelo Ministério da Educação de aquisição de equipamentos foram as denominadas “Sala TIC”, onde de instalaram 14 computadores, um servidor e um projector de vídeo, e a medida “Iniciativa Escolas, Professores e Computadores Portáteis” que entregou na maior parte das escolas 14 computadores portáteis para uso de alunos e de 10 computadores portáteis para professores. Apesar de terem sido fornecidos equipamentos tecnologicamente recentes às escolas em muitas delas, as capacidades do *software* e *hardware* disponibilizados não foram rentabilizadas nem exploradas ficando o equipamento subaproveitado.

Outra medida depreendeu-se da necessidade das escolas terem um responsável para gerir os assuntos da rede informática. Foi criada a “figura” do “Coordenador TIC”, com funções determinadas em despacho e redução da carga lectiva semanal para exercer para exercer esta função. Mas mais uma vez, a medida não surtiu os efeitos desejados pois grande parte das pessoas escolhidas pela direcção executiva das escolas para desempenhar esta função não apresentavam perfil e/ou competências técnicas adequadas ao exercício das funções atribuídas.

A última grande medida adoptada pelo Ministério da Educação foi o Plano Tecnológico da Educação que pretende instalar em todas as escolas básicas e secundárias, uma nova intranet bem configurada e estruturada ligada à Internet em banda larga de alta velocidade e em que todas as salas de aula possuem um computador e um projector de vídeo prontos a serem utilizados. Também foi instalado um quadro interactivo em cada três salas de aula, um sistema *wireless*, um sistema de cartão electrónico de aluno para registo de entradas/saídas e para pagamentos dentro do recinto escolar e criado um sistema de videovigilância dos

espaços exteriores. Todas as escolas vão dispor de uma infra-estrutura moderna, bem estruturada e com bom nível de segurança mas foi deixado para segundo plano a vertente das aplicações e serviços. Ou seja, a escola dispõe de uma boa infra-estrutura mas os serviços disponíveis são mínimos ou inexistentes. A rede está bem estruturada e com um bom nível de segurança mas será necessário dar formação ao Coordenador TIC de modo que não sejam cometidos erros tais como ligar, por conveniência, equipamentos na VLAN errada lesando assim a filosofia da estrutura de segurança existente.

Como resultado deste enorme esforço económico das entidades competentes espera-se que as escolas portuguesas se transformem em espaços de interactividade e de partilha sem barreiras, preparando as novas gerações para os desafios da sociedade do conhecimento. A ambição deste PTE é a de colocar Portugal entre os cinco países europeus mais avançados em matéria de modernização tecnológica das escolas até 2010 [PTE, 2007].

Quanto às políticas educativas do Ministério da Educação conclui-se que, com o PTE, a utilização das TIC começaram a ser uma prioridade na educação e que é urgente fazer a reforma nos equipamentos e nas infra-estruturas da rede informática. No entanto conclui-se que isto não chega pois é necessário mobilizar os professores, dar-lhes formação nas áreas de utilização das TIC no processo ensino-aprendizagem para que estes não sejam uma barreira à consecução dos objectivos do PTE.

Existem algumas barreiras detectadas à implementação destes projectos nas escolas que podem atrasar a evolução deste processo de modernização ou até fazer com que ele não atinja os seus objectivos necessitando de outras medidas posteriores urgentes. Entre as principais barreiras destacam-se:

- Falta de sensibilidade da direcção executiva das escolas para a importância que este assunto merece;
- Falta de competências técnicas do coordenador TIC na gestão de redes de computadores e aplicações de rede;
- Necessidade de formação técnica e pedagógica no uso das TIC na sala de aula para os professores;
- Falta de apoio técnico às escolas para as operações de gestão e manutenção das infra-estruturas TIC;
- Necessidade de integração de um sistema de informação e de gestão na infra-estrutura de rede criada nas escolas;
- Incapacidade orçamental das escolas para proceder a adaptações/reestruturações, na infra-estrutura de rede e aquisição softwares de aplicação e suas licenças;
- Falta de fiabilidade e falta de segurança e nos sistemas informáticos;
- Inexistência de um “Plano Director de evolução para as Redes de Escola” por parte do Ministério da Educação ou Direcções Regionais, que defina as estratégias e metas a atingir;
- Falta de incentivos aos professores para fazerem uso das TIC no processo ensino-aprendizagem;
- Falta de um método de avaliação que consiga traduzir com mais realismo a utilização das TIC em todo o processo educativo.

É importante incluir mais medidas no PTE que consigam eliminar algumas destas barreiras, medidas estas que passarão sempre por mais formação aos professores, e acompanhamento, avaliação e reformulação do PTE na sua implementação e evolução nas escolas.

Na visita às escolas surgiu um padrão com a seguinte formulação de Hipótese: As escolas,

que apresentam a rede e o sistema de informação mais desenvolvidos, são aquelas que têm alguém com competências na área de redes (Licenciados em Engenharia) como responsável pela rede. Na realidade, a grande maioria dos professores do grupo de Informática são formados em cursos de Informática de Gestão ou Ensino da Informática (cursos muito teórico), que lhes dá somente competências em áreas de *software* de aplicação e teorias de sistemas de informação. As competências para as áreas de redes de computadores envolvem conhecimentos de electricidade, electrónica, telecomunicações, informática e tecnologia de *hardware* que são objecto de estudo somente em cursos de engenharia ligados às telecomunicações e à Informática.

Uma solução evidente seria dar formação aos professores nestas áreas. Mas, sendo esta tecnologia muito técnica e muito abrangente em termos de conteúdos, as formações teriam cargas horárias muito elevadas (teoria e prática), e matérias muito estranhas à formação base dos professores que poderia inviabilizar a aquisição das competências indispensáveis.

A outra solução seria a formação de equipas de técnicas especializadas para dar apoio às escolas, libertando os professores destas funções que não são da sua competência. A viabilidade desta solução será largamente aumentada com a adopção de um “Modelo de Escola Digital”, único em todas as escolas, que possibilite a configuração/manutenção remota por uma equipa que funcione como um *helpdesk* das escolas.

Outra questão abordada no âmbito desta dissertação foi analisar os diversos sistemas de TIC que intervêm nas escolas, como os sistemas de informação/gestão, sistema de apoio ao processo ensino-aprendizagem e outros serviços auxiliares disponibilizados. A escola poderá disponibilizar ainda serviços tais como acesso remoto a áreas de trabalho privadas de cada utilizador, correio electrónico, serviço de cotas de impressão, pagamentos com cartão de aluno, videovigilância, etc.

Os sistemas de gestão das escolas são, quase na sua totalidade, comerciais e as respectivas actualizações anuais são contratadas às empresas proprietárias do *software* com custos acrescidos. Neste sistema, em que se faz por exemplo, a gestão das classificações e faltas dos alunos, é de primordial importância o factor da segurança da informação, fiabilidade e disponibilidade do serviço.

Os sistemas de informação das escolas ainda estão a dar os seus primeiros passos e poucas têm este sistema minimamente interessante que promova a comunicação e a circulação de informação entre toda a comunidade educativa. A informação contida nos sites das escolas é normalmente estática, pouco pertinente e muito desactualizada.

Nos sistemas de apoio ao processo ensino-aprendizagem está generalizada a plataforma *Moodle* mas, somente, um reduzido grupo de professores fazem uso desta tecnologia. O uso das potencialidades dos Quadros Interactivos é mínima e carencia de mais formação e disponibilização gratuita de conteúdos para uso desta tecnologia.

Finalmente é urgente criar um método de avaliação da implementação das TIC nas escolas que traduza de uma forma mais realista esta situação contrapondo-se ao actual método que unicamente contempla os rácios alunos por computador e alunos por computador com ligação à internet.

Como conclusão desta dissertação, salienta-se a necessidade de implementação de mais medidas no PTE para resolução urgente das questões relacionadas com os sistemas de gestão, de informação, de ensino-aprendizagem, entre outros que, através de ferramentas *web*, se interliguem e se integrem num modelo de plataforma *web 2.0* para uma “Escola Digital”. A introdução de uma plataforma deste tipo nas escolas serve não só para dar apoio aos

professores em todo o processo ensino-aprendizagem, mas também para aumentar a motivação dos alunos para as aprendizagens e, indirectamente, promover a aquisição de competências nas TIC.

Contributo desta dissertação

O principal contributo desta dissertação é fazer uma avaliação do estado actual de implementação das TIC nas escolas e propor um caminho a seguir, de modo a minimizar investimentos e maximizar o contributo prestado a todo o sistema ensino-aprendizagem.

Com a utilização de um método de avaliação da implementação das TIC nas escolas poder-se-á mais facilmente demonstrar à direcção executiva da escola em que áreas é prioritário investir no sentido de melhorar o resultado da avaliação.

Quanto ao *Site* de Escola, o contributo traduz-se na sensibilização e aconselhamento dos responsáveis, para a importância da “Porta da Escola Digital”, da qualidade dos seus conteúdos e da quantidade serviços que poderão ser disponibilizados *online*. Com a elevação do nível de avaliação, o site de escola, irá interligar toda a comunidade educativa e disponibilizando cada vez mais serviços online integrados, tornando-se uma nova centralidade na escola, tendo a Internet como plataforma, ou seja, um verdadeiro portal Web 2.0.

Por fim um pequeno contributo na divulgação de “Boas Práticas” recolhidas em algumas escolas que as levam a efeito com sucesso e que poderão ser adoptadas noutras instituições. Tanto “Boas Práticas” como em outras sugestões apresentadas nesta dissertação privilegiou-se, sempre que possível, a utilização de *software* livre, ou a apresentação de alternativas, mais ou menos equivalentes às utilizadas comercialmente.

Futuros trabalhos

A uniformização das aplicações e serviços disponibilizados online, tanto na escola como na Web, poderá ser uma proposta de trabalho interessante. Proceder-se não só à pesquisa de aplicações e serviços mas também à integração de todos numa plataforma web escalável, dando espaço para a criatividade e heterogeneidade de cada escola.

Um outro trabalho a desenvolver, mas mais na área de Redes e informática, será a criação e implementação de um modelo de estrutura de rede, onde estejam incluídos os servidores com as respectivas configurações e serviços disponibilizados, tais como, digitalização e impressões e cópias, pagamentos na cantina/bar/reprografia integrados no cartão de aluno, backups, comunicação Voip, acesso pela intranet e remoto a áreas pessoais do utilizador etc.

Outro trabalho que fogem um pouco às áreas técnicas de engenharia é a universalização das aplicações de software de português do Brasil (pt-br) e português de Portugal (pt-por ou pt-eu) nos menus e nos termos técnicos informáticos usados nos textos de ajuda.

Anexo A

Especificações do *Router* FCCN da ESMGA

Ligação (WAN)

Tecnologia:	ADSL
Solução Bundle:	Sim
Linha de suporte:	22xxxxxxx (Analógico)
Titular da linha:	Escola Secundária de Espinho
Classe de débito:	até 4Mbps
Débito actual (up/down):	512/4096 Kbps
NIR:	DSL19747
Colectora:	Norte

Equipamento

<i>Router:</i>	Cisco 877
<i>Hardware:</i>	MPC8272
<i>Firmware:</i>	12.4(6)T5, RELEASE SOFTWARE (fc1)

Internet (WAN)

Endereço Internet:	194.210.64.41
--------------------	---------------

Rede Local (LAN)

Tipo Endereçamento:	Privado
Rede Local #1:	192.168.1.1/255.255.255.0

Serviço DHCP

Estado:	Activo
Endereços DHCP:	de 192.168.1.11 a 192.168.1.110

Anexo B

Inquérito do sistema de avaliação: *Smart School Qualification Standards - Malásia*

1ª área: Utilização (40%)

Integração das TIC no ensino, nas aprendizagens e administração da escola

1 - Básico (<50%)

- ☒ Utilização das TIC nos conteúdos: 0 - 79 minutos por mês
- ☒ Os Professores integram material didáctico utilizando as TIC (seleccionam conteúdos relevantes de software educativo em pelo menos 0 - 79 minutos por mês) para cada tema
- ☒ Os Professores desenvolvem materiais pedagógicos em suporte multimédia para o ensino-aprendizagem: uma vez por ano
- ☒ Utilização de um Sistema de Gestão de Conteúdos e Aprendizagem (Professor): 0-79 minutos por mês
- ☒ Utilização dos conteúdos educativos da televisão: 0 vezes por mês
- ☒ Horas de contacto aluno-computador: 0-80 minutos (qualquer disciplina) por mês
- ☒ Utilização de um Sistema de Gestão de Conteúdos e Aprendizagem (Aluno): 0-1 tarefa por mês
- ☒ O aluno é capaz de terminar 0-1 tópico de auto-aprendizagem por mês
- ☒ Actualização de actividades e informações relativas a módulos relevantes nos sistemas de informação/aprendizagens da escola baseados na web: uma vez por ano

2 - Básico mais (50%-60%)

- ☒ Utilização das TIC nos conteúdos: 80 - 159 minutos por mês
- ☒ Os Professores integram material didáctico utilizando as TIC (seleccionam conteúdos relevantes de software educativo em pelo menos 80 - 159 minutos por mês) para cada tema
- ☒ Utilização do sistema de gestão de conteúdos de aprendizagem (Professor): 80-159 minutos por mês
- ☒ Utilização do conteúdo educativo da televisão: uma vez por mês
- ☒ Horas de Contacto Aluno-Computador pessoal: 81-160 minutos (para qualquer disciplina) por mês
- ☒ Utilização do sistema de gestão de conteúdos de aprendizagem (Aluno): 2-3 tarefas por mês
- ☒ O aluno é capaz de terminar 2-3 tópicos de auto-aprendizagem por mês
- ☒ Actualização de actividades e dados relativos aos módulos relevantes no sistema de gestão de escola baseada na *Web* (sistema de gestão da escola inteligente): uma vez em cada 6 meses

3 - Médio (61%-70%)

- ☒ Utilização das TIC nos conteúdos: 160 - 239 minutos por mês
- ☒ Os Professores integram material didáctico utilizando as TIC (seleccionam conteúdos relevantes de software educativo em pelo menos 160 - 239 minutos por mês) para cada tema
- ☒ Os professores desenvolvem materiais pedagógicos em suporte multimédia: de 3 em três meses
- ☒ Utilização do sistema de gestão de conteúdos de aprendizagem (Professor): 160-239 minutos por mês
- ☒ Utilização do conteúdo educativo da televisão: duas vezes por mês
- ☒ Horas de Contacto Aluno-Computador pessoal: 161-240 minutos (para qualquer disciplina) por mês
- ☒ Utilização do sistema de gestão de conteúdos de aprendizagem (Aluno): 4-5 tarefas por mês
- ☒ O aluno é capaz de terminar 4-5 tópicos de auto-aprendizagem por mês
- ☒ Actualização de actividades e dados relativos aos módulos relevantes no sistema de gestão de escola baseada na Web (sistema de gestão da escola inteligente): mensalmente

4 - Avançado (71%-80%)

- ☒ Utilização das TIC nos conteúdos: 240 - 319 minutos por mês
- ☒ Os Professores integram material didáctico utilizando as TIC (seleccionam conteúdos relevantes de software educativo em pelo menos 240 - 319 minutos por mês) para cada tema
- ☒ Os Professores desenvolvem materiais pedagógicos em suporte multimédia para o ensino e aprendizagem: mensalmente
- ☒ Utilização do sistema de gestão de conteúdos de aprendizagem (Professor): 240-319 minutos por mês
- ☒ Utilização do conteúdo educativo da televisão: 3 vezes por mês
- ☒ Horas de Contacto Aluno-Computador pessoal: 241-320 minutos (para qualquer disciplina) por mês
- ☒ Utilização do sistema de gestão de conteúdos de aprendizagem (Aluno): 6-7 tarefas por mês
- ☒ O aluno é capaz de terminar 6-7 tópicos de auto-aprendizagem por mês
- ☒ Actualização de actividades e dados relativos aos módulos relevantes no sistema de gestão de escola baseada na Web (sistema de gestão da escola inteligente): semanalmente

5 - Avançado mais (>80%)

- ☒ Utilização das TIC nos conteúdos: mais de 320 minutos por mês
- ☒ Os Professores integram material didáctico utilizando as TIC (seleccionam conteúdos relevantes de software educativo em mais de 320 minutos por mês) para cada tema
- ☒ Os Professores desenvolvem materiais pedagógicos em suporte multimédia para o ensino e aprendizagem: semanalmente
- ☒ Utilização do sistema de gestão de conteúdos de aprendizagem (Professor): > 320 minutos por mês
- ☒ Utilização do conteúdo educativo da televisão: 4 vezes por mês
- ☒ Horas de Contacto Aluno-Computador pessoal: >320 minutos (para qualquer disciplina) por mês

- ☒ Utilização do sistema de gestão de conteúdos de aprendizagem (Aluno): 8 ou mais tarefas por mês
- ☒ O aluno é capaz de terminar 8 conteúdos de auto-aprendizagem por mês
- ☒ Actualização de actividades e dados relativos aos módulos relevantes no sistema de gestão de escola baseada na Web (sistema de gestão da escola inteligente): diariamente

2ª área: Capital Humano (30%)

Professores, Alunos e Órgão de Gestão capazes de integrar as TIC no processo de ensino-aprendizagem e na administração escolar

1 - Básico (<50%)

- ☒ Nível de Competência TIC do Coordenador: Básico (<1)
- ☒ Nível de Competência TIC do Técnico: Básico (<1 ou se não tem)
- ☒ Professores com nível básico de competências TIC: Nível 1 (<1.5)
- ☒ Professores com nível Avançado de competências TIC: Nível 1 (<1.5)
- ☒ Professores com nível básico de competências em usar conteúdos baseados nas TIC no ensino aprendizagem: Nível 1 (<1.5)
- ☒ Professores com nível básico de competências em integrar conteúdos baseados nas TIC no ensino aprendizagem: Nível 1 (<1.5)
- ☒ Professores com nível básico de competências em desenvolver materiais pedagógicos em suporte multimédia para o ensino e para a aprendizagem: Nível 1 (<1.5)
- ☒ <50% dos alunos têm conhecimentos dos conteúdos baseados nas TIC e sabem usá-los na aprendizagem
- ☒ Frequência de programas de parceria das TIC com a comunidade: 0 actividades
- ☒ Formação dinamizada pela escola em TIC: uma formação
- ☒ Utilização de email: < 4 vezes por ano
- ☒ Disseminação de informação através das TIC: < 4 vezes por ano
- ☒ Mudanças levadas a cabo no programa de gestão: Nenhuma

2 - Básico mais (50%-60%)

- ☒ Nível de Competência TIC do Coordenador: Básico mais (1-1.99)
- ☒ Nível de Competência TIC do Técnico: Básico mais (1-1.99)
- ☒ Professores com nível básico de competências TIC: Nível 2 (1.51-2.5)
- ☒ Professores com nível Avançado de competências TIC: Nível 2 (1.51-2.0)
- ☒ Professores com nível básico mais de competências em usar conteúdos baseados nas TIC no ensino aprendizagem: Nível 2 (1.501-2.5)
- ☒ Professores com nível básico mais de competências em integrar conteúdos baseados nas TIC no ensino aprendizagem: Nível 2 (1.501-2.5)
- ☒ Professores com nível básico mais de competências em desenvolver materiais pedagógicos em suporte multimédia para o ensino e para a aprendizagem: Nível 2 (1.501-2.5)
- ☒ 50%-60% dos alunos têm conhecimentos dos conteúdos baseados nas TIC e sabem usá-los na aprendizagem
- ☒ Frequência de programas de parceria TIC com a comunidade: uma vez por ano
- ☒ Formação dinamizada pela escola em TIC: duas formações
- ☒ Utilização de email: 4 vezes por ano
- ☒ Disseminação de informação através das TIC: 4 vezes por ano

- ☒ Programa de gestão de mudanças ocorridas no programa de gestão: uma vez por ano

3 - Médio (61%-70%)

- ☒ Nível de Competência TIC do Coordenador: Médio (1-1.99)
- ☒ Nível de Competência TIC do Técnico: Médio (1-1.99)
- ☒ Professores com nível básico de competências TIC: Nível 3 (2.51-3.5)
- ☒ Professores com nível Avançado de competências TIC: Nível 3 (2.01-2.5)
- ☒ Professores com nível médio de competências em usar conteúdos baseados nas TIC no ensino aprendizagem: Nível 3 (2.501-3.5)
- ☒ Professores com nível médio de competências em integrar conteúdos baseados nas TIC no ensino aprendizagem: Nível 3 (2.501-3.5)
- ☒ Professores com nível médio de competências em desenvolver materiais pedagógicos em suporte multimídia para o ensino e para a aprendizagem: Nível 3 (2.501-3.5)
- ☒ 61%-70% dos alunos têm conhecimentos dos conteúdos baseados nas TIC e sabem usá-los na aprendizagem
- ☒ Frequência de programas de parceria da TIC com a comunidade: duas vezes por ano
- ☒ Formação dinamizada pela escola em TIC: três formações
- ☒ Utilização de email: mensalmente
- ☒ Disseminação de informação através das TIC: mensalmente
- ☒ Programa de gestão de mudanças levadas ocorridas no programa de gestão: de três em três meses

4 - Avançado (71%-80%)

- ☒ Nível de Competência TIC do Coordenador: Avançado (3-3.99)
- ☒ Nível de Competência TIC do Técnico: Avançado (3-3.99)
- ☒ Professores com nível básico de competências TIC: Nível 4 (3.51-4.5)
- ☒ Professores com nível Avançado de competências TIC: Nível 4 (2.51-3.0)
- ☒ Professores com nível avançado de competências em usar conteúdos baseados nas TIC no ensino aprendizagem: Nível 4 (3.501-4.5)
- ☒ Professores com nível avançado de competências em integrar conteúdos baseados nas TIC no ensino aprendizagem: Nível 4 (3.501-4.5)
- ☒ Professores com nível avançado de competências em desenvolver materiais pedagógicos em suporte multimídia para o ensino e para a aprendizagem: Nível 4 (3.501-4.5)
- ☒ 71%-80% dos alunos têm conhecimentos dos conteúdos baseados nas TIC e sabem usá-los na aprendizagem
- ☒ Frequência de programas de parceria da TIC com a comunidade: mensalmente
- ☒ Formação dinamizada pela escola em TIC: 4-5 formações
- ☒ Utilização de email: semanalmente
- ☒ Disseminação de informação através das TIC: semanalmente
- ☒ Programa de gestão de mudanças ocorridas no programa de gestão: semanalmente

5 - Avançado mais (>80%)

- ☒ Nível de Competência TIC do Coordenador: Avançado mais (4-5)
- ☒ Nível de Competência TIC do Técnico: Avançado mais (4-5)
- ☒ Professores com nível básico de competências TIC: Nível 5 (>4,5)
- ☒ Professores com nível Avançado de competências TIC: Nível 5 (>3)

- ☒ Professores com nível avançado mais de competências em usar conteúdos baseados nas TIC no ensino aprendizagem: Nível 5 (>4.5)
- ☒ Professores com nível avançado de competências em integrar conteúdos baseados nas TIC no ensino aprendizagem: Nível 5 (>4.5)
- ☒ Professores com nível avançado de competências em desenvolver materiais pedagógicos em suporte multimédia para o ensino e para a aprendizagem: Nível 5 (>4.5)
- ☒ >80% dos alunos têm conhecimentos dos conteúdos baseados nas TIC e sabem usá-los na aprendizagem
- ☒ Frequência de programas de parceria da TIC com a comunidade: semanalmente
- ☒ Formação dinamizada pela escola em TIC: 5 formações
- ☒ Utilização de email: diariamente
- ☒ Disseminação de informação através das TIC: diariamente
- ☒ Programa de gestão de mudanças ocorridas no programa de gestão: semanalmente

3ª área: Aplicações (20%)

Disponibilização de Conteúdos e Sistemas baseados nas TIC

1 - Básico (<50%)

- ☒ Pelo menos 5 módulos para gestão
- ☒ Inexistência de aplicações TIC adicionais para além do sistema de gestão de escola inteligente baseada na Web, isto é, assiduidade e cantina
- ☒ Tem de ter sistema de gestão de conteúdos e de aprendizagem para o ensino e a aprendizagem
- ☒ Tem de ter software educativo do Ministério da Educação e conteúdos baseados nas TIC: 1
- ☒ Escolas sem website

2 - Básico mais (50%-60%)

- ☒ 6 módulos para gestão
- ☒ Aplicação TIC adicional para além do sistema de gestão de escola inteligente baseada na Web, isto é, assiduidade e cantina
- ☒ Tem de ter sistema de gestão de conteúdos e de aprendizagem para o ensino e a aprendizagem
- ☒ Tem de ter software educativo do Ministério da Educação e conteúdos baseados nas TIC: 2
- ☒ Escolas com website

3 - Médio (61%-70%)

- ☒ 7 módulos para gestão
- ☒ 2 aplicações TIC adicionais para além do sistema de gestão de escola inteligente baseada na Web, isto é, assiduidade e cantina
- ☒ Tem de ter sistema de gestão de conteúdos pedagógicos e de aprendizagem para o ensino e a aprendizagem
- ☒ Tem de ter software educativo do Ministério da Educação e conteúdos baseados nas TIC: 3
- ☒ Escolas com website actualizado e acessível

4 - Avançado (71%-80%)

- ☒ 8 módulos para gestão
- ☒ 3 aplicações TIC adicionais para além do sistema de gestão de escola inteligente baseada na Web, isto é, assiduidade e cantina
- ☒ Tem de ter sistema de gestão de conteúdos pedagógicos e de aprendizagem para o ensino e a aprendizagem
- ☒ Tem de ter software educativo do Ministério da Educação e conteúdos baseados nas TIC: 4
- ☒ Escolas com website actualizado, acessível e interactivo

5 - Avançado mais (>80%)

- ☒ > de 8 módulos para gestão
- ☒ > de 3 aplicações TIC adicionais para além do sistema de gestão de escola inteligente/sistema de gestão da escola baseada na Web, isto é, assiduidade e cantina
- ☒ Tem de ter sistema de gestão de conteúdos pedagógicos e de aprendizagem para o ensino e a aprendizagem
- ☒ Tem de ter software educativo do Ministério da Educação e conteúdos baseados nas TIC: >4
- ☒ Escolas com website actualizado, acessível e interactivamente avançado

4ª área: Infra-estrutura Tecnológica (10%)

Disponibilização de equipamento tecnológico

1 - Básico (<50%)

- ☒ Média de computadores por aluno (1: > 80)
- ☒ Média de computadores afectos a professores por professor (1: > 11)
- ☒ LAN e Acesso à Internet (disponibilidade extremamente baixa e muito localizada)
- ☒ Padrão de inactividade máxima: > 7 horas/mês
- ☒ Disponibilidade de acesso à Internet (disponibilidade extremamente baixa e muito localizada)
- ☒ 0-24% do ensino da Matemática e da Ciência é em Inglês (PPSMI)
- ☒ Recursos das TIC em boas condições
- ☒ Videoprojector: Média por turma (1: > 39)
- ☒ Um laboratório de computadores operacional

2 - Básico mais (50%-60%)

- ☒ Média de computadores por aluno (1: >61-80)
- ☒ Média de computadores afectos a professores por professor (1: >9-11)
- ☒ LAN e Acesso à Internet (disponibilidade baixa e localizada)
- ☒ Padrão de inactividade máxima: 6- 7 horas/mês
- ☒ Disponibilidade de acesso à Internet (disponibilidade baixa e localizada)
- ☒ 25-49% do ensino da Matemática e da Ciência é em Inglês (PPSMI)
- ☒ Recursos das TIC em boas condições
- ☒ Videoprojector: Média por turma (1: 30- 39)
- ☒ Dois laboratórios de computadores operacionais

3 - Médio (61%-70%)

- ☒ Média de computadores por aluno (1: >41-60)
- ☒ Média de computadores afectos a professores por professor (1:6-8)
- ☒ LAN e Acesso à Internet (disponibilidade óptima e boa localização)
- ☒ Padrão de inactividade máxima: 4- 5 horas/mês
- ☒ Disponibilidade de acesso à Internet (disponibilidade e localização óptima)
- ☒ 50-74% do ensino da Matemática e da Ciência é em Inglês (PPSMI)
- ☒ Recursos das TIC em boas condições
- ☒ Videoprojector: Média por turma (1: 20- 29)
- ☒ Três laboratórios de computadores operacionais

4 - Avançado (71%-80%)

- ☒ Média de computadores por aluno (1: > 18-40)
- ☒ Média de computadores afectos a professores por professor (1:3-5)
- ☒ LAN e Acesso à Internet (alta disponibilidade e bem localizada)
- ☒ Padrão de inactividade máxima: 2- 3 horas/mês
- ☒ Disponibilidade de acesso à Internet (alta disponibilidade e localização)
- ☒ 75-99% do ensino da Matemática e da Ciência é em Inglês (PPSMI)
- ☒ Recursos das TIC em boas condições
- ☒ Vídeo-projector: Média por turma (1: 10- 19)
- ☒ Quatro laboratórios de computadores operacionais

5 - Avançado mais (>80%)

- ☒ Média de computadores por aluno (1: <17)
- ☒ Média de computadores afectos a professores por professor (1: <2)
- ☒ LAN, Acesso à Internet e Wireless de valor acrescentado
- ☒ Padrão de inactividade máxima: <2 horas/mês
- ☒ Disponibilidade de acesso à Internet (disponibilidade e localização avançada)
- ☒ 100% do ensino da Matemática e da Ciência é em Inglês (PPSMI)
- ☒ Recursos das TIC em boas condições
- ☒ Videoprojector: Média por turma (1: <10)
- ☒ Mais de quatro laboratórios de computadores operacionais

Anexo C

Texto de Apoio às entrevistas nas escolas visitadas

1 - Infra-estrutura de rede - onde se pretende saber como a rede está estruturada que equipamentos passivos e activos possui e como é feita a ligação entre eles, wireless;

- Que tipo de ligação ou ligações dispõe para a Internet e qual o ISP
- Qual a velocidade das ligações
- Quantos servidores estão em funcionamento
- Topologia de rede
- Quantos Switch estão na rede
- Que tipo de infra-estrutura de rede
- Tem rede wireless

2 - Serviços de apoio à rede - onde se pretende saber que serviços estão implementados na rede de apoio ao seu funcionamento;

Que serviços estão disponíveis na escola

- servidor web
- servidor de email
- servidor de ficheiros
- servidor de domínio
- Contas e utilizadores
- Servidor de impressão
- Servidor DHCP / Servidor DNS
- Ghost dos computadores
- Repositório de conteúdos
- Gravação de CD/DVD
- Serviços de digitalização/impressão/cópia de documentos

Que protecções existem nos computadores

- firewall
- antivírus / antispymware / antispam
- protecção de conteúdos

Qual a política de segurança

- contas diferenciadas para cada utilizador
- uma conta para professor e outra para aluno
- todos usam a mesma (administrador)
- Outras políticas de segurança

3 - Estratégias de evolução da rede - tanto na aquisição de computadores e equipamentos como de software de apoio ao funcionamento da rede;

- Como se processa a aquisição de computadores e outros equipamentos de rede
- Como se adquire software ou respectivas licenças

4 - Sistema de informação das escolas - que sistemas de informação estão implementados nas escolas;

Departamento Administrativo

- Cartão de aluno na escola
- Livro de Ponto Informático
- Programa Alunos
- Programa Salários
- Enes
- Outros Programas Administrativos

5 - Serviços disponibilizados de apoio ao processo ensino-aprendizagem - aplicações usadas pelos professores nas salas de aula;

Aplicações e e-learning e de apoio ao ensino-aprendizagem

- Moodle
- Respondus
- Joomla, Plone
- Gato
- ClasseServer
- QuizeFaber, Hot Potatoes

6 - Outras informações - estatística quanto ao número de alunos, turmas, computadores, etc. para caracterização da dimensão das escolas;

Dados sobre a escola:

- Número de alunos
- Número de professores
- Número de funcionários
- Quantos computadores para alunos (salas de aula, portáteis para alunos, biblioteca, outros)
- Quantos computadores para secretaria e professores
- Rede de Computadores

Importância do Site da escola

Regulamento de utilização dos computadores e dos portáteis

Agradeço desde já toda a colaboração e disponibilidade que possam manifestar para a concretização deste projecto.

Bibliografia

Batista, Rui Pedro. 2006. A melhor chave para mudar a sociedade. em “Jornal de Negócios”, 12 de Outubro de 2006.

Decreto-Lei 209. Decreto-Lei n.º 209/02, de 17 de Outubro - Princípios orientadores da organização e da gestão curricular do ensino básico. Disponível em <http://sitio.dgdc.min-edu.pt/recursos/Lists/Repositrio%20Recursos2/DispForm.aspx?ID=167&RootFolder=%2Frecursos%2FLists%2FRepositrio%20Recursos2%2FLegisla%C3%A7%C3%A3o>. Acesso em 2009.

Decreto-Lei 74. Decreto-Lei n.º 74/2004 de 26 de Março - Princípios orientadores da organização e da gestão do currículo do nível secundário Disponível em <http://www.educacao-artistica.gov.pt/documentos/legisla%C3%A7%C3%A3o/74-2004.pdf>. Acesso em 2009.

Nonio. 2003. Programa de Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação - Ministério da Educação Disponível em www.giase.min-edu.pt/nonio/docum/projectos_escola_text.htm. Acesso em 2009.

CRIE. 2007. Iniciativa Escolas, Professores e Computadores Portáteis - Equipa de Missão Computadores, Redes e Internet na Escola. Disponível em: <http://www.crie.min-edu.pt/index.php?section=39> Acesso em 2009.

Branco, Maria Luísa. 2007. A Escola Comunidade Educativa e a Formação de Novos Cidadãos. Editora Instituto Piaget - ISBN: 9789727717996

ME, Ministério da Educação. 1998. Documento Orientador das políticas para o Ensino Básico. Disponível em: http://www.dgdc.min-edu.pt/DEB/recursos/biblioteca_digital/docorientbasico.asp Acesso em 2009.

Matos, Manuel. 2000. “A Comunidade Educativa” - Jornal “a Página da Educação”, ano 9, nº 94, Setembro 2000, p. 23. Disponível em: <http://www.apagina.pt/?aba=7&cat=94&doc=8178&mid=2>. Acesso em 2009

Dicionário da Língua Portuguesa, 1999. 8ª edição revista e actualizada, Porto Editora p.

580.

Superaprendizagem. 2007. Blogue do Instituto da Inteligência, em “O novo Professor!”. Disponível em: <http://superaprendizagem.blogspot.com/>. Acesso em 2007.

Machado, Luiz. 2007. O Novo Professor, Blog dezoitocre. Disponível em: <http://dezoitocre-dezoitocre.blogspot.com/2008/08/o-novo-professor.html>. Acesso em 2009.

Lima, Dr. Nelson. 2005. Os 10 erros monumentais da escola actual. Blog Aprender é Fácil. Disponível em <http://aprenderfacil.blogspot.com/2005/09/os-10-erros-monumentais-da-escola.html>. Acesso em 2007.

OCDE-PEB. 2003. A Summary Report of the Proceedings of the OECD PEB Seminar. Brisbane, Australia, Março de 2003. Disponível em: <http://www.oecd.org/dataoecd/54/40/22830491.pdf>. Acesso em 2009.

Wagemaker, Hans. 2006. SITES 2006 The Use of ICT in Teaching and Learning. Media Release Note. Disponível em: <http://www.sites2006.net/exponent/index.php?action=view&id=90&module=resourcesmodule&src=%40random47cfaf3bbf18a>. Acesso em 2009.

ME. 2007. Site do Ministério da Educação Disponível em: <http://www.min-edu.pt/np3/ministerio>. Acesso em 2009.

GIASE. 2007. GIASE - Gabinete de Informação e Avaliação do Sistema Educativo. Disponível em: <http://www.giase.min-edu.pt/content02.asp?auxID=pubs-online>. Acesso em 2007.

DREN. 2009. Base de Dados das Escolas, Direcção Regional de Educação do Norte. Disponível em: <http://w3.dren.min-edu.pt/index.php?controller=cms&action=view&id=73>. Acesso em 2009.

SIE. 2002. Sistema de Informação Escolar. Disponível em: https://www.essr.net/essr_gnu/sie.xhtml. Acesso em 2009.

SIE. 2006. Sistema de Informação Escolar - Notícias em: 2006-02-17. Disponível em: <http://www.dei.isep.ipp.pt/inicio/noticias.php?idNoticia=15#topo>. Acesso em 2009.

CRIE. 2004. Projecto de Implementação da Sala TIC. Disponível em: http://www.crie.min-edu.pt/files/@crie/1156514012_Guia_Sala_TIC_v1.3.doc. Acesso em 2009

CRIE. 2007. Acerca do projecto moodle - edu - pt. Disponível em: <http://www.crie.min-edu.pt/index.php?section=171>. Acesso em 2009

Microsoft. 2004. Guia de Operação da Sala TIC. Disponível em: <http://www.crie.min-edu.pt/index.php?section=21>. Acesso em 2009

Meireles, Alcides. 2006. Dissertação: Uso de quadros interactivos em educação: uma experiência em Físico-Químicas com vantagens e “resistências”. pp. 113 e 114. Disponível em: http://www.famasete.pt/PDF/TeseMestrado_quadrosInteractivos.pdf. Acesso em 2009

PTE, Plano Tecnológico da Educação. 2008. Kit Tecnológico. Disponível em: <http://www.planotecnologico.pt/InnerPage.aspx?idCat=71&idMasterCat=32&idLang=1&idContent=2135&idLayout=4&site=planotecnologico>. Acesso em 2009

TightVNC. 2009. TightVNC Software. Disponível em: <http://www.tightvnc.com/>. Acesso em 2009

TightProjector. 2009. TightProjector Software. Disponível em: <http://www.tightvnc.com/projector/>. Acesso em 2009

SIE. 2007. Livro de Ponto Informático - Sistema de Informação Escolar. Disponível em: https://www.essr.net/essr_gnu/sie.shtml. Acesso em 2009

Openoffice. 2009. WikiPédia: OpenOffice.org. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/OpenOffice>. Acesso em 2009.

Oliveira, J. N., L. Santos e L. Amaral. 2003. Guia de Boas Práticas na Construção de Web Sites da Administração Directa e Indirecta do Estado, Gávea - Laboratório de Estudo e Desenvolvimento da Sociedade da Informação, Universidade do Minho, Guimarães, Portugal, Disponível em: http://www.unic.pt/index.php?option=com_content&task=view&id=2562&Itemid=369. Acesso em 2009

Vanti, Adolfo Alberto, João Carlos Loebens, Camila Ferro. 2004. Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) no Ensino Superior: Um Estudo no Auxílio à Formação do Administrador de Recursos Humanos (RH). Disponível em: http://www.ucu.edu.uy/Facultades/CienciasEmpresariales/RevistaFCE/revista2/pdf/TIC_vanti.pdf. Acesso em 2009.

ERTE/PTE. 2007. Missão da Equipa de Recursos e Tecnologias Educativas/Plano Tecnológico da Educação. Disponível em: <http://www.crie.min-edu.pt/index.php?section=4>. Acesso em 2009

Grilo, Marçal. 2007. Prefácio de “Promoção do Empreendedorismo na Escola”. Disponível em: http://area.dgicd.min-edu.pt/ebook/v_1_integral.asp?Path=1&ID={CE4B384C-2A4F-463D-B11A-575B6F1F8FE9}. Acesso em 2009

ME - Ministério da Educação. 2007. Estudo de Diagnóstico: A modernização tecnológica do sistema de ensino em Portugal. Disponível em: http://www.portugal.gov.pt/pt/Documentos/Governo/MEd/PTec_Educacao_Diagnostico_TIC_Escolas.pdf. Acesso em 2009

SITES - Second Information Technology in Education Studies. 2006, Apresentação das

conclusões do relatório final. Disponível em: <http://cms.education.gov.il/NR/rdonlyres/A309E050-32FE-4213-83D8-D1357C4EFF77/70480/SITelaunchfinal.ppt>. Acesso em 2009

Wagemaker, Hans. 2006. SITES 2006 Media Release Note, Disponível em: <http://www.sites2006.net/exponent/index.php?action=view&id=90&module=resourcesmodule&src=%40random47cfaf3bbf18a>. Acesso em 2009

SmartSchools. 1996. The Malaysian Smart School - A Conceptual Blueprint An MSC Flagship Application. Disponível em: <http://mscmalaysia.my/codenavia/portals/msc/images/pdf/ss-blueprint.pdf>. Acedido em 2010.

SSIS, Smart School Integrated Solution. 2005. Impact Assessment study on the Implementation of the Smart School Integrated Solution and other related ICT initiatives at the Ministry of Education. Disponível em: www.mscmalaysia.my/codenavia/portals/msc/images/pdf/ss-ias.doc. Acedido em 2010.

SSQS, 2007. Smart School Qualification Standards. Disponível em: <http://www.msc.com.my/smartschool/downloads/ssqs.pdf>. Acedido em 2009.

PTE. 2007. Internet na sala de aula: redes de área local. Guião - Redes e Estudo de Implementação. Disponível em: http://www.pte.gov.pt/idc/idcplg?IdcService=GET_FILE&dID=11652&dDocName=002011. Acedido em 2010

BECTA. 2007. Technical specification Institutional infrastructure. Disponível em: http://schools.becta.org.uk/upload-dir/downloads/techspec_institutional_infrastructure_version_d_final.pdf. Acedido em 2010

PTE. 2007. O PTE - missão e objectivos. Disponível em: <http://www.pte.gov.pt/pte/PT/OPTE/index.htm>. Acedido em 2010.

ESMGA. 2010. Site “Escola Secundária Dr Manuel Gomes de Almeida”, Disponível em: <http://www.esmga.net/>. Acedido em 2010

Monteiro Edmundo e Boavida Fernando. 2000 a. Engenharia de Redes Informáticas. FCA - Editora Informática. p. 445.

Monteiro Edmundo e Boavida Fernando. 2000 b. Engenharia de Redes Informáticas. FCA - Editora Informática. pp. 450 a 460.